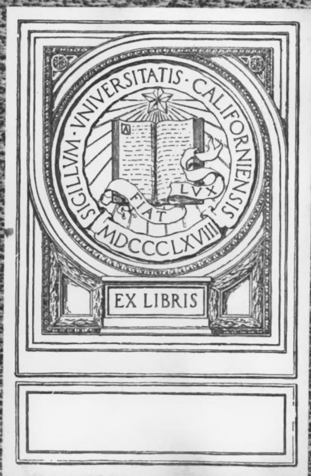
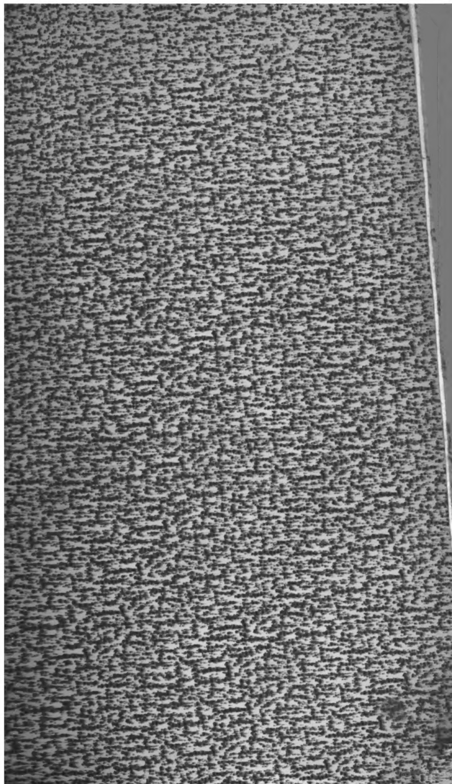
Revue der Fortschritte der Naturwissens... in ...

Hermann Joseph Klein


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



Revue
der Fortschritte der
Naturwissenschaften
in theoretischer und praktischer Beziehung.

Unter Mitwirkung von Fachmännern
herausgegeben
von

Hermann J. Klein,

Dr. phil., Ritter des Kgl. serb. San-Sava-Ordens, Mitglied der astronomischen Gesellschaft, der Selenographical Society in London, der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ in Dresden, der phil. Societät in Berlin, der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, der wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau 2c. 2c.

Vierzehnter Band, 1886,
der
Neuen Folge 6. Band.



Leipzig,
Verlag von Eduard Heinrich Mayer
1886.



Inhaltsübersicht.



Geologie.

A. Geologisch-paläontologischer Theil. 1883 und 1884.

Durch anderweitige Arbeiten, insbesondere durch Fertigstellung seiner 1884 erschienenen „Elemente der Paläontologie" wurde der Referent gehindert, in gewohnter Weise über die neueren Fortschritte der Geologie binnen Jahresfrist Bericht zu erstatten. Das vorliegende Referat soll daher einen Überblick über die in den Jahren 1883 und 1884 erfolgten Fortschritte geben. Daß es durch diesen Umstand wesentlich erschwert wurde, auch nur einigermaßen Vollständigkeit in der Aufzählung der bemerkenswerthesten Arbeiten und Veröffentlichungen zu erzielen, bedarf bei dem fortwährenden Anwachsen des Umfanges der geologisch-paläontologischen Litteratur wohl kaum der Erörterung.

An erster Stelle ist es Pflicht des Referenten, auf jene Quellen hinzuweisen, welchen (abgesehen von den unten citirten Originalabhandlungen) nähere Angaben zu entnehmen sind. Hier muß nach wie vor das Neue Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie als ein wahres Centralorgan dieser Wissenschaften hervorgehoben werden, welches auch unter geänderter Redaktion seiner Aufgabe voll und ganz nachgekommen ist. — Auch die Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien haben zahlreiche und eingehende Referate gebracht, doch

liegt es in der Natur der Sache, daß die österreichische Litteratur in denselben ziemlich vollständig — die auswärtige nur sporadisch berücksichtigt wurde. — Von E. Favre's Revue géologique suisse sind Nr. XIV für 1883 und Nr. XV für 1884 erschienen, welche in gewohnter Vollständigkeit, übersichtlicher Anordnung und klarer Darstellung die in diesem Zeitraum veröffentlichten, auf die Schweiz und die angrenzenden Gebiete Bezug habenden Arbeiten besprechen.

Der dritte internationale Geologen-Kongreß, welcher 1884 in Berlin abgehalten werden sollte, wurde der Cholera wegen auf 1885 verschoben. Die Litteratur über die Unifikation der geologischen Nomenklatur und die Unterscheidung und Abgrenzung der großen Etagen hat in Folge dessen Zeit gefunden, sich noch ausgedehnter zu entwickeln — einige der in dieser Richtung erschienenen Schriften mögen in diesem Referate an anderer Stelle Erwähnung finden.

Von den allgemeineres Interesse erregenden Publikationen sollen zunächst die Hand- und Lehrbücher besprochen werden.

H. Credner's „Elemente der Geologie" sind in fünfter, neu bearbeiteter Auflage erschienen. Zu den bekannten Vorzügen dieses ausgezeichneten Werkes sind durch Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse der petrographischen Untersuchungen, der Studien über Gebirgsbildung und Erdbeben, der Erklärung mächtiger und ausgedehnter Gesteinsablagerungen durch die bewegte Atmosphäre, der neueren Ansichten über die Vereisung der nördlichen Hemisphäre zur Glacialzeit, der mannigfachen Ergebnisse und überraschenden Funde auf dem Gebiete der Paläontologie umfassende Erweiterungen getreten. Die Seitenzahl hat sich auf 790 erhöht und auch die Illustrationen haben eine Vermehrung (auf 497) erfahren. Die neue Auflage der Elemente der Geologie reiht sich sonach ihren Vorgängerinnen würdig an, sie stellt ein, dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft entsprechendes, bei der Fülle des Stoffes doch höchst übersichtliches, in Form und Inhalt gleich vortreffliches Lehrbuch dar. —

Von K. W. Gümbel's Geologie von Baiern ist die erste

Lieferung des ersten Theiles (Grundzüge der Geologie) erschienen.[1]) Es behandelt dieselbe die wichtigsten Mineralien und Gesteine, welche an dem Aufbau der Erdrinde theilnehmen. Die Gesteine theilt Gümbel in sehr zweckmäßiger Weise ein, ohne Rücksicht auf das geologische Alter, da es nothwendig ist, das petrographisch Gleiche auch gleich zu benennen, und ohne Berücksichtigung der in neuester Zeit viel zu weit getriebenen Zersplitterung der Gesteinstypen, welche ohnedies fast keine geologische Bedeutung besitzt. Sehr übersichtlich, und zugleich durch die Genesis der Gesteine begründet sind Gümbels Hauptgruppen der Gesteine: I. Kokkite (Gesteine aus krystallinen Gemengtheilen bestehend, in nicht schiefriger Ausbildung), II. Hyalithe (Massengesteine aus glasigem Magma bestehend), III. Phyllolithe (krystallinische Schiefergesteine), IV. Pelolithe (geschichtete Gesteine aus einem innigen Gemenge kleiner klastischer Theilchen bestehend), V. Psepholithe (geschichtete Gesteine aus deutlich erkennbaren Gesteinstrümmern bestehend, welche häufig durch Bindemasse vereinigt sind), VI. Organolithe (geschichtete Gesteine, deren Hauptmasse aus organischen Resten besteht). Namentlich von Seiten der Geologen wird diese Eintheilung gewiß vielem Beifall begegnen, zumal was die scharfe Sonderung der Phyllolithe und der Kokkite anlangt, da bisher in der Gruppe der „einfachen Gesteine" meist sehr verschiedene Typen zusammengeworfen wurden, während es doch viel naturgemäßer ist, die aus einem Material bestehenden Schiefergesteine (Hornblendeschiefer u. dgl.) mit den gemengten Schiefergesteinen in eine Hauptgruppe zu vereinigen. Auch die Zerlegung der Kokkite in Homo- und Heterokokkite, und die Theilung der letzteren in die übersichtlichen Gruppen der Granitoide, Trachytoide, Phonolitoide, Dioritoide, Gabbroide, Diabasoide, Basanitoide und Peridotoide erscheint ungezwungener und für den Geologen zweckmäßiger, als die komplicirte, künstliche und mit Mühe auf die Ergebnisse geologischer Untersuchungen anwendbare Rosenbusch'sche Eintheilung der Gesteine. — Überaus dankenswerth sind die zahlreichen, dem Werke beigegebenen mikroskopischen Bilder von Krystalldurchschnitten, Mineraleinschlüssen und Gesteinsdünnschliffen, welche in so zweckmäßiger Form und trefflicher Ausführung das erste Mal in einem Werke geboten werden, dessen Anschaffung auch weiteren Kreisen möglich ist.

---

[1]) Kassel 1884, 208 Seiten mit 145 Abbildungen im Text.

In dem großen, von Alfred Kirchhoff herausgegebenen Werke „Unser Wissen von der Erde“ erscheint als erster Band die allgemeine Erdkunde oder astronomische und physische Geographie, Geologie und Biologie, bearbeitet von Dr. J. Hann, Dr. F. v. Hochstetter und Dr. A. Pokorny. Es ist dies eine sehr erweiterte, durch zahlreiche Tafeln in Farbendruck, Photographien und Holzschnitte illustrirte neue Ausgabe. Erschienen sind bis nun zwei Abtheilungen[1]), von welchen die erste die Erde als Weltkörper, den Magnetismus der Erde, die luftförmige Umhüllung des Erdkörpers (Atmosphäre) und die flüssige Umhüllung des Erdkörpers (Hydrosphäre) behandelt, während die zweite, welche Dr. F. v. Hochstetter zum Verfasser hat, die feste Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau und ihrer Bildung bespricht. Die zweite Abtheilung zerfällt in folgende Abschnitte: 1. Die Oberflächenverhältnisse der festen Erdrinde (Physiographie), 2. Die Gesteine und ihre Lagerung (Petrogrophie und Geotektonik), 3. Die Wärmeverhältnisse der festen Erdrinde und das Erdinnere, 4. Die an der Erdoberfläche verändernd wirkenden Kräfte (Dynamische Geologie), 5. Historische Geologie (Stratigraphie und Paläontologie). — Hochstetter's Geologie erscheint hier nicht nur in einem neuen, vortheilhafteren Gewande, ausgestattet durch zahlreichere und schönere Illustrationen, sondern auch wesentlich erweitert durch Berücksichtigung der neueren Beobachtungen und Untersuchungen.

(Vergl. diesbezüglich insbesondere die Abschnitte über Hebungen und Senkungen des Bodens, Gebirgsbildung, Erdbeben u. s. w.)

Auch die treffliche, durch zahlreiche graphische Darstellungen ergänzte Schilderung der meteorologischen Verhältnisse der Erde durch J. Hann, welche in der ersten Abtheilung enthalten ist, verdient eingehende Berücksichtigung von Seiten Derjenigen, welche sich für Geologie interessiren.

Der innige Zusammenhang, welcher zwischen der Geologie einerseits und der physikalischen Geographie andererseits besteht, kommt auch in den Hand- und Lehrbüchern der letzteren zur Geltung, welche in neuerer Zeit erschienen sind. So finden die Ergebnisse der Geologie in S. Günther's Lehrbuch der Geophysik

---

[1]) Prag (F. Tempsky) und Leipzig (G. Freitag) 1884.

und physikalischen Geographie[1]), sowie in Alexander Supan's Grundzügen der physischen Erdkunde[2]) die nöthige Berücksichtigung.

Von Zittel's großem Handbuch der Paläontologie ist die dritte Lieferung der zweiten Abtheilung des ersten Bandes, sowie die dritte Lieferung des zweiten Bandes erschienen.[3])

In der ersteren behandelt Zittel die Cephalopoden in überaus gründlicher und zugleich sehr übersichtlicher Weise. Die paläontologische Kenntnis dieser wichtigen Gruppe des Thierreiches hat durch diese vortreffliche Darstellung vieles gewonnen, wenn man vielleicht auch Bedenken gegen die Einreihung der Ammonoidea unter die Tetrabranchiata, sowie gegen die Vernachlässigung der von Mojsisovics vorgeschlagenen Zerlegung der Ammonoidea in die Stämme der Leiostraca und Trachyostraca haben könnte. Zittel legt der Besprechung der Cephalopoden folgendes System zu Grunde: I. Ordnung Tetrabranchiata. 1. Unterordnung: Nautiloidea: A. Retrosiphonata: 1. Familie Orthoceratidae, 2. Fam. Ascoceratidae, 3. Cyrtoceratidae, 4. Nautilidae, 5. Trochoceratidae; B. Prosiphonata; — II. Unterordnung Ammonoidea A. Retrosiphonata: 1. Clymeniidae, 2. Goniatitidae; B. Prosiphonata: 1. Gruppe Latisellati, 1. Familie Arcestidae, 2. Fam. Tropitidae, 3. Ceratitidae, — 2. Gruppe Angustisellati: 1. Fam. Cladiscitidae, 2. Pinacoceratidae, 3. Phylloceratidae, 4. Lytoceratidae, 5. Ptychitidae, 6. Amaltheidae, 7. Aegoceratidae, 8. Harpoceratidae, 9. Haploceratidae, 10. Stephanoceratidae II. Ordnung: Dibranchiata, I. Unterordnung Decapoda: 1. Familie Phragmophora, a. Belemnitidae, b. Belemnoteuthidae, c. Spirulidae; 2. Familie Sepiophora, 3. Familie Chondrophora; II. Unterordnung Octopoda. — Die Lieferung ist durch 242 Abbildungen illustrirt, deren treffliche Ausführung den Werth der ausgezeichneten Schilderung noch erhöhen.

In der dritten Lieferung des zweiten Bandes liefert Dr. A. Schenk zunächst Nachträge und Berichtigungen zu den beiden ersten, von W. P. Schimper verfaßten Lieferungen. Den Darstellungen Nathorst's folgend erklärt Schenk zahlreiche sogenannte fossile Algen für Thierfährten, Spuren rinnenden Wassers oder bewegter Pflanzen u. s. w. und schildert sodann einige Pflanzen-

[1]) München und Leipzig 1884. [2]) Erster Band. Verlag von Ferdinand Enke. Stuttgart 1884. [3]) Verlag von Veit u. Comp., Leipzig 1884.

reste, welche von Schimper den Calamiteae zugerechnet wurden (Calamodendron und Arthropitys), während sie Schenk einer zwischen den Coniferen und Cycadeen stehenden Formenreihe zurechnen will.

Es folgt hierauf die Schilderung der Cordaiteae und Dolerophylleae sowie jene der Coniferae, welche Schenk in Taxaceae, Walchieae, Araucarieae, Taxodineae, Cupressineae und Abietineae gliedert. Auch diese Lieferung ist mit trefflichen Abbildungen (62 Original-Holzschnitten) ausgestattet.

Die neue, mit hundert neugezeichneten Tafeln ausgestattete Auflage von F. A. Quenstedt's Handbuch der Petrefaktenkunde liegt nunmehr fast vollendet vor — lediglich der Schluß der Schilderung der pflanzlichen Versteinerungen ist noch ausständig.

Ein Lehrbuch der Paläontologie (mit Ausschluß der Phytopaläontologie) hat R. Hoernes veröffentlicht.[1])

A. Heim hat ein Handbuch der Gletscherkunde veröffentlicht, welches die Erwartungen, die man auf ein derartiges, aus der Feder des ersten Alpengeologen geflossenes Werk hegen konnte, vollauf erfüllt hat.[2]) Es bietet dasselbe nicht bloß eine Zusammenfassung der bisher auf dem Gebiete der Gletscherforschung gewonnenen Resultate, sondern ist auch deshalb von größtem Werthe, weil die Ausführungen Heim's über manche Vorgänge der Gletscherbewegung, über das Verhalten der Gletscher zur Thalbildung u. s. w. wesentlich zur Orientirung über die betreffenden Probleme beitragen, bezüglich welcher wir in den Fachschriften vielfach widersprechenden Ansichten begegnen. Das Heim'sche Werk gliedert sich in zehn Abschnitte, welche die Lavinen, die Gestalt der Gletscher, die Ernährung und das Material der Gletscher, die Bewegung der Gletscher, die Auflösung der Gletscher, die Theorie der Gletscherbewegung, die Trümmer der Gletscher, die geographische Verbreitung und die klimatischen Bedingungen der Gletscher, die Schwankungen im Stande der Gletscher in historischer Zeit und die Gletscher der Vorzeit zum Gegenstande haben. — Es ist unmöglich an dieser Stelle den reichen Inhalt des Gebotenen auszugsweise darzulegen, lediglich

---

[1]) Elemente der Paläontologie (Paläozoologie) mit 672 Fig. in Holzschnitt. Leipzig, Veit u. Comp., 1884. — [2]) Stuttgart 1885, 560 Seiten, mit zwei Tafeln und einer Karte.

auf einige besonders bemerkenswerthe, dem Heim'schen Buche eigenthümliche Vorzüge kann hingewiesen werden. So unterscheidet Heim mit Vortheil einen alpinen, skandinavischen und grönländischen Vergletscherungstypus, von welchen die beiden ersteren vorwiegend durch die orographische Gestaltung des Gebirges bedingt werden, während der letztere, das Inlandeis quantitativ von den anderen Typen verschieden ist und bei Abnahme der Vergletscherung je nach der Gestaltung der Bergunterlage entweder in den skandinavischen oder den alpinen Typus übergehen würde — ersterer ist den Plateaugebirgen, letzterer den Kettengebirgen eigen. Sehr interessant sind die Ausführungen Heims über die Ernährung und das Material der Gletscher; in den Alpen ergiebt sich als jährliche Ernährung im Mittel auf der ganzen Sammelfläche eine Schicht von wenigstens zwei Meter Firnschnee oder ein Meter Firneis, wobei das Maximum des jährlichen Schneefalles in den unteren Theil der Schneeregion fällt. Anschaulich wird der Übergang vom Hochschnee zum Firn, von diesem zum Firneis und endlich zum Gletschereis geschildert. Das Gletschereis wird als ein körniges Aggregat von Eiskrystallen bezeichnet, in derselben Weise, wie der Marmor ein Aggregat von Kalkspathkrystallen ist. Bei Darlegung der Thatsachen der Bewegung werden auch die neuesten Resultate der großen Untersuchungen am Rhonegletscher verwendet. Indem Heim die Gletscherbewegung mit jener eines flüssigen Stromes vergleicht, gelangt er zu dem Schlusse, daß der Gletscher sich auf Druck stets plastisch, auf Zug hingegen stets spröde verhalte und sonach die Eigenschaften von dickflüssigen Massen besitze, bei denen die innere Reibung größer ist, als die Kohäsion, im Gegensatz zu den zähflüssigen Massen, bei welchen das Umgekehrte stattfindet. Bezüglich der Abschmelzung der Gletscher durch die Erdwärme äußert sich Heim dahin, daß bei mächtigen Gletschern eine solche Abschmelzung von unten das ganze Jahr hindurch und selbst bis über die Schneelinie hinauf stattfinde, während kleinere und spaltenreiche Gletscher wenigstens während der kalten Jahreszeit fest an den Boden angefroren sein können. — Bezüglich der bisherigen Bewegungstheorien zeigt Heim, daß keine einzige alle Phänomene zu erklären vermöge — es ist jedoch sicher, daß die Gletscherbewegung sich aus Gleiten und Fließen zusammensetzt. Die fließende Bewegung kommt zu Stande: 1) durch partielle

innere Verflüssigung durch Druck, 2) durch bruchlose Umfirnung vermöge Plasticität, welche jedoch von dem Vorhandensein einer Zertheilung des Gletschers durch Haarspalten und Gletscherspalten abhängig ist und endlich durch Zertheilungen und kleine Stellungsveränderungen, welche beständig mit Partialregelation abwechseln. In dem Abschnitt, welcher die „Trümmer der Gletscher" behandelt, werden die Moränen, Grundmoränen, Gletscher- und Gletscherbachalluvionen besprochen. Heim zeigt sich hier als entschiedener Gegner der Glacialerosion, er leitet das Material der Grundmoräne theils von den Oberflächenmoränen, theils von dem schon vor der Vergletscherung in den Thälern aufgehäuften Schutt her. Mit Recht bezeichnet Heim den Gletscher als einen Frachtschlitten, den Fluß als einen wilden Flößer und Säger und die Vergletscherung als einen relativen Stillstand in der Thalbildung. In dem Abschnitt über die geographische Verbreitung und die klimatischen Bedingungen der Gletscher äußert sich Heim dahin: „daß die lokalen terrestrischen Einflüsse, d. h. die Vertheilung der Feuchtigkeit und der Temperatur in horizontaler und vertikaler Richtung unvergleichlich maßgebender sind, als alle kosmischen Erzeuger von Klimaschwankungen, so daß die letzten auf die Vergletscherung kaum je von wesentlichem oder entscheidendem Einflusse gewesen sein konnten." In Betreff der historischen Gletscherschwankungen legt Heim dar, daß nach den neuesten Nachrichten über das Verhalten der Gletscherenden in den Alpen die große Rückungsperiode, welche 1850 begann, bereits ihrem Ende entgegengeht, da im Jahre 1884 schon zwölf vorrückende Gletscher bekannt waren und das Schwinden der übrigen aufzuhören beginnt. Das neuerdings eintretende Wachsen scheint von West nach Ost vorzuschreiten und dürfte in einiger Zeit wieder allgemein werden. In Betreff der Gletscher der Vorzeit und der Erklärungen der Glacialperiode verwirft Heim alle bisherigen Theorien und erwartet die Lösung diese Frage erst von der Zukunft.

Mit Recht hat Heim davon abgesehen, dem Buche Abbildungen von Gletschern beizugeben, da die zumeist üblichen Illustrationen der Glacialphänomene viel zu schlecht seien um eine gute Vorstellung derselben zu geben. Dafür wurde das Werk durch die vortreffliche Karte des Aletschgletschers, hergestellt vom eidgenössischen topographischen Bureau, geschmückt, welche Heim „eine un-

übertroffene, wahrhaft klassische Darstellung nennt" — und die in der That besser als jede bildliche Darstellung über das Wesen eines Gletschers Aufschluß gewährt.

Die Lektüre des Heim'schen Werkes kann jedem, der sich für Gletscher, ihre Erscheinungen und die Erklärung derselben interessirt, angelegentlichst empfohlen werden, Heim hat sich durch dasselbe um die Gletscherkunde ebenso verdient gemacht wie durch sein großes Werk über die Gebirgsbildung um die Erklärung der mechanischen Vorgänge, welche der Rindenrunzelung der Erde zu Grunde liegen.

Von dem großen Werke E. Sueß' „Das Antlitz der Erde" sind zwei Abtheilungen erschienen.[1]) Es kann an dieser Stelle wohl kaum versucht werden, auch nur einen flüchtigen Überblick über den reichen Inhalt zu geben, da dies bei der Fülle neuer Ideen und neuer Gesichtspunkte schlechterdings unmöglich ist. Schon die Einleitung zeigt, daß Sueß es beabsichtigt, die Lehre von den geologischen Veränderungen auf eine ganz neue Basis zu stellen. Er macht hier auf den großen Gegensatz des pacifischen und des atlantischen Theils der Erdoberfläche aufmerksam, in ersterem (Ostküste von Asien und Westküste Amerika's) spricht sich im Verlaufe der Gebirgsketten deutlich die Abhängigkeit von dem Verlaufe der Küste aus, während dies im atlantischen Ocean keineswegs der Fall ist. — Er erörtert ferner die Aufeinanderfolge der Faunen und Floren, die auf der ganzen Erde zu beobachtenden Formationen und spricht die Vermuthung aus, daß der Rhythmus in der Erhaltung des organischen Lebens, dessen Ursache uns heute noch unbekannt ist, dereinst doch auf physikalische Veränderungen an der Erdoberfläche wird zurückgeführt werden müssen. Der Gegensatz zwischen den geologischen Begriffen der Dislokation und Transgression wird betont, und erstere als aus wahren Bewegungen von Erdfesten hervorgegangen betrachtet, während die Transgression vielleicht eher auf Bewegungen in der Hydrosphäre zurückzuführen sei.

Das Werk selbst soll in vier Theile zerfallen, deren erster von den Bewegungen im äußeren Felsgerüste der Erde handelt, während der zweite den Bau der großen Gebirge darstellt. Diese beiden Theile liegen vollendet vor. Der erste zerfällt in eine

[1]) Prag und Leipzig 1883 und 1884.

Reihe selbständiger Studien. Die erste derselben hat die Sündfluth zum Gegenstand, bezüglich welcher Sueß auf Grund der Entzifferung der das Izdubarepos enthaltenden Keilinschriften durch Dr. Paul Haupt zu folgendem Resultate gekommen ist:

1. Das unter dem Namen der Sündfluth bekannte Ereignis ist am unteren Euphrat eingetreten und war mit einer ausgedehnten und verheerenden Überfluthung der mesopotamischen Niederung verbunden.

2. Die wesentlichste Veranlassung war ein beträchtliches Erdbeben im Gebiete des persischen Meerbusens, oder südlich davon, welchem mehrere geringere Erschütterungen vorhergegangen sind.

3. Es ist sehr wahrscheinlich, daß während der Periode der heftigsten Stöße aus dem persischen Golfe eine Cyklone von Süden hereintrat.

4. Die Traditionen anderer Völker berechtigen in keiner Weise zu der Behauptung, daß die Fluth über den Unterlauf des Euphrat und Tigris hinaus oder gar über die ganze Erde gereicht habe.

In einer weiteren Studie erörtert Sueß die seismischen Erscheinungen, betont die Unfruchtbarkeit der bisherigen Bemühungen ihre Periodicität oder bestimmte Ausgangspunkte der Erschütterungen nachzuweisen und macht es wahrscheinlich, daß in der Tiefe Ablösungen oder plötzliche Ortsveränderungen fast gleichzeitig auf größeren Flächen eintreten. Die seismischen Erscheinungen Süditaliens und der Ostalpen werden eingehend besprochen, ebenso das Erdbebengebiet von Centralamerika und jenes von Südamerika; — bezüglich des letzteren wird der Nachweis geführt, daß die so allgemein angenommene ruckweise Erhebung der südamerikanischen Westküste keineswegs durch Thatsachen beglaubigt sei.

Eine dritte Studie ist den Dislokationen gewidmet, welche in horizontale, d. i. schiebende und faltende und in vertikale, d. i. senkende Bewegungen geschieden werden. Beide wirken entweder in verschiedenen Gegenden getrennt, oder auch vereinigt. Die schiebende — tangentiale oder horizontale Bewegung erzeugt zunächst Falten, welche jedoch oft zerreißen und über einander geschoben werden (Schuppenstruktur), ist die Vorwärtsbewegung in einem Gebirgstheil stärker als im benachbarten, so entstehen Verschiebungen, Querbrüche u. s. f. Sehr komplicirt ist der Bau

der Gebirge welche von zwei Faltungsrichtungen beeinflußt wurden, wie dies beim Harz der Fall war. Die Senkungen beruhen überall nur auf der Schwerkraft; — ausgedehnte von peripherischen Bruchlinien umrandete, und vielfach selbst von Brüchen durchsetzte Gebiete sinken zur Tiefe. Der Betrag der Senkung ist meist in der Mitte des Senkungsfeldes am größten — ein außerhalb der Mitte des Feldes tiefer eingesunkenes Stück nennt Sueß eine „Grabensenkung", ein Stück Rinde, welches zwischen Senkungen stehen blieb, „Horst". Sowohl die tangentialen als die vertikalen Bewegungen lassen sich auf eine gemeinsame Grundursache, die durch Wärmeverlust bewirkte Kontraktion des Erdkörpers zurückführen. Die früher in der Geologie so allgemein angenommenen, und eine so große Rolle spielenden „Hebungen" werden von Sueß in derselben nicht anerkannt.

Der vierte Abschnitt hat die vulkanischen Erscheinungen zum Gegenstande. Sueß betont mit Recht, daß wir von denselben nur eine sehr unvollkommene Kenntnis besitzen, daß dieselbe jedoch durch Betrachtung einer „Denudationsreihe", d. h. durch das Studium mehr und mehr von außen zerstörter und abgetragener Vulkane wesentlich gefördert wird. Als Glieder dieser Denudationsreihe macht Sueß die thätigen Vulkane, die erloschenen mit noch wohlerhaltener Form, jene mit theilweise zerstörten Tuffkegeln (z. B. der Vulkan Venda in den Euganeen), die Laccolithen der nordamerikanischen Geologen, den Triasvulkan von Predazzo geltend, um endlich bei den krystallinischen Stöcken des Banates, bei dem Granitsyenitzug von Brünn anzulangen. Die Granitstöcke des Erzgebirges vergleicht Sueß den Lakkolithen der amerikanischen Geologen und nennt sie „Batholithen".

Die fünfte Studie des ersten Abschnittes hat die tektonischen Erdbeben zum Gegenstand, deren Klassifikation Sueß hier vornimmt, indem er sie in Blattbeben, Wechsel- oder Vorschubbeben, peripherische Senkungsbeben eintheilt.

Der zweite Theil des Werkes behandelt die Gebirge der Erde und beginnt mit der Diskussion der Alpen, resp. einer sehr eingehenden Schilderung ihres nördlichen Vorlandes, an welche sich sodann die Diskussion der Leitlinien der Alpen, die Darlegung der Aufstauung derselben anreiht. Sueß erörtert nach der Schilderung des Aufbaues der Alpen der Reihe nach die sämmtlichen Gebirge der Erde, so daß dieser Theil des großen Werkes eine

Zusammenfassung aller derjenigen Daten darstellt, die durch die bisherigen geologischen Forschungen über den Bau der gerunzelten Rinde des Planeten gewonnen worden sind. Besondere Kapitel sind dabei manchen näher studirten Gebieten gewidmet, — so behandelt das erste Kapitel des zweiten Heftes die adriatische Senkung und ihr Verhältnis zu den Alpen. Ein weiteres Kapitel behandelt das Mittelmeergebiet und dessen Veränderungen seit der Oligocänzeit, das folgende die Verhältnisse der großen Wüstentafel, zu welcher außer Nordafrika auch Arabien gehört. Das rothe Meer wird als eine Grabenversenkung bezeichnet. Das alte gebrochene indische Festland besteht aus Südafrika und der ostindischen Halbinsel, zwischen welchen der indische Ocean eingebrochen ist, aus welchem Einbruchsfelde Madagaskar als ein stehengebliebenes Fragment, als ein „Horst“ hervorragt.

In Beziehung auf die Gebirge wird vorzüglich deren bogenförmiger Verlauf hervorgehoben, und die Übereinstimmung vieler Gebirge in dieser Hinsicht dargelegt. Die Konvexität und Konkavität der Leitlinien ist es, welche das wesentlichste Kriterium für die Unterscheidung der Außen- und Innenseite der Gebirge, Vor- und Rückländer abgiebt. Während Sueß in seinem Buche über die Entstehung der Alpen den Festländern ausnahmslos die Rolle stauender Widerlager zuwies, läßt er diesmal je nach der Richtung der Leitlinien der Kettengebirge dieselben bald als Rück- bald als Vorland fungiren. So sagt Sueß (S. 690): Der Gegensatz zwischen den südeuropäischen und südamerikanischen Gebirgen ergiebt sich aus dem Umstande, daß in den Alpen, Karpathen und Apeninnen das Rückland eingebrochen ist und in den Alpen und Karpathen das Vorland sichtbar ist, während in Südamerika die brasilianische Masse die Stelle des Rücklandes innerhalb der Bogen einnimmt und das Vorland unter dem Ocean liegt.“ — Es spielt demnach der pacifische Ocean dem Kettengebirge der Anden gegenüber dieselbe Rolle, welche früher den stauenden Festländern zugeschrieben wurde.

Im Schlußkapitel des nunmehr vollendeten ersten Bandes wird eine Zusammenstellung der Gesammtresultate der von Sueß gegebenen vergleichenden Übersicht der großen Gebirge durch Betrachtung der Kontinente geboten.

Nach Sueß lassen sich unter den über die Meere vorragenden Festländern folgende vier große Einheiten unterscheiden: Indo-

afrika, mit Ausschluß der großen Wüstenplatte als Gondwanaland bezeichnet; — Südamerika — Nordamerika — Eurasien. Unter Eurasien werden die europäischen Faltenländer, das nordwestliche Afrika und die asiatischen Gebirgsländer verstanden, welche nicht zur indoafrikanischen Platte gehören. Der Südrand von Eurasien dringt in großen Falten gegen die indoafrikanische Platte vor. Die Mittelmeere und die Oceane entstehen und erweitern sich durch Einbruch. Würden diese Einbrüche, sowie die Faltungen nicht vorhanden sein, so würde wahrscheinlich die Erdoberfläche ein ziemlich regelmäßiges Sphäroid darstellen, allenthalben von der oceanischen Hülle bedeckt. Dies könnte jedoch nur dann der Fall sein, wenn die Spannungen im äußeren Felsgerüste des Planeten sich das Gleichgewicht halten würden, dies ist jedoch nicht der Fall und Folge davon ist der Zusammenbruch des Erdballes, dem wir bewohnen. Lediglich die Kurzlebigkeit des Menschengeschlechtes läßt dasselbe gegenüber diesen gewaltigen Eingriffen auf dem Planeten guten Muthes bleiben.

Es mag gestattet sein, an dieser Stelle einer Publikation zu gedenken, welche einerseits historisches Interesse besitzt, andrerseits die Pläne für die Neueinrichtung einer großen geologisch-paläontologischen Sammlung darlegt. In zwei Vorträgen, gehalten in den Sitzungen der geologischen Reichsanstalt am 5. u. 19. Febr. 1884, hat F. v. Hochstetter das k. k. Hof-Mineralien-Kabinet in Wien, die Geschichte seiner Sammlungen und die Pläne für die Neuaufstellung derselben in dem k. k. naturhistorischen Hof-Museum erörtert. [1]) In demselben werden aus dem ehemaligen Mineralien-Kabinet zwei Abtheilungen gebildet werden, eine mineralogisch-petrographische und eine geologisch-paläontologische. Die letztere wird aus folgenden Schausammlungen bestehen: 1. Die allgemeine geologisch-paläontologische Sammlung, 2. Die Sammlung fossiler Vögel- und Säugethierreste, 3. Die Sammlung fossiler Pflanzen oder die phytopaläontologische Sammlung, 4. Die dynamisch-geologische

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1884, 34. Bd., 2. Heft.

Sammlung. Außerdem werden Specialsammlungen vorhanden sein und zwar: 1. Eine zoologisch geordnete Sammlung paläozoischer Versteinerungen, 2. eine solche mesozoischer und 3. eine solche känozoischer Versteinerungen, 4. Die Foraminiferensammlung, 5. Die große Sammlung von Mollusken des Wiener Beckens und der österreichischen Tertiärablagerungen, 6. Lokalsuiten von Petrefakten, namentlich außereuropäischer Lokalitäten oder neuer Fundorte. Es ist lebhaft zu bedauern, daß es dem seither verstorbenen Intendanten nicht vergönnt war, selbst seine Pläne für die Neu-Aufstellungen im naturhistorischen Hof-Museum durchzuführen.

Zahlreiche Publikationen der Jahre 1883 und 1884 haben den Vulkanismus und verwandte Erscheinungen zum Gegenstande.

Die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1883 hat C. W. C. Fuchs in gewohnter Weise in zwei Verzeichnissen, deren erstes die Eruptionen, deren zweites die Erdbeben betrifft, zusammengestellt.[1] Das Jahr 1883 hat eine erhebliche Zunahme der eruptiven Thätigkeit gebracht, wenn auch nicht in der Zahl der in Eruption gerathenen Feuerberge, so doch in der Intensität der Erscheinungen (Ätna, Vesuv, Island, Omatepec im See von Nicaragua, Eruption in der Sundastraße, neuer Vulkan in Columbien, Cotopaxi, Alaska.)

Eine sehr umfassende Litteratur hat der ungeheure Ausbruch eines Vulkanes in der Sundastraße, des Krakatau oder Krakatoa hervorgerufen.

Den durch R. D. M. Verbeck erstatteten officiellen Bericht über den vulkanischen Ausbruch von Krakatau am

[1] 19. Jahresbericht, Tschermak's mineralogische und petrographische Mittheilungen, VI, 1884, S. 185.

26., 27. und 28. August 1883 hat E. Metzger aus dem Holländischen ins Deutsche übertragen. [1])

Ein zusammenfassendes Bild der riesigen Eruption des Krakatoa im Jahre 1883 hat Ludwig Loczy auf Grund der Einzelberichte und der Mittheilungen eines Augenzeugen (E. Hegedüs) gegeben. [2])

Zahlreiche Berichte sind über die Wirkungen des Krakatoa-Ausbruches in Bezug auf die hiedurch hervorgerufene Wellenbewegung des Meeres und der Atmosphäre erschienen. Erstere wurde von G. H. Darwin, von Lesseps und m. A. erörtert, auf letztere hat zuerst General Strachay aufmerksam gemacht und Professor Förster in Berlin hat gezeigt, daß die von der vulkanischen Katastrophe verursachte Wellenbewegung in der Atmosphäre mächtig genug gewesen ist, um drei- bis viermal die ganze Erde zu umkreisen. — Die ungewöhnlichen Dämmerungserscheinungen, welche nach dem Ausbruche fast auf der ganzen Erdoberfläche beobachtet wurden, sind von Manchen und insbesondere von Lockyer darauf zurückgeführt worden, daß durch den Ausbruch eine große Menge feinsten Staubes in die Luft getragen worden sei. Diese Hypothese fand in den Beobachtungen Mac-Phersons in Madrid, Beyerink's und van Dam's in Holland Bestätigung, welche derartige Substanzen in atmosphärischen Niederschlägen beobachteten. Nordenskjöld hat sich jedoch für einen kosmischen Ursprung dieses Staubes ausgesprochen, und Andere haben die Dämmerungserscheinungen auf das Vorhandensein feiner Eisnadeln oder größerer Mengen von Wasserdampf in der Atmosphäre zurückgeführt. Mit letzterer Erklärung glaubten die Professoren Weinek und Lorscheid ausreichen zu können, während R. Falb und

[1]) Halle a. S. 1884. [2]) Földtani Közlöny 1884.

W. Meyer die Eisnadeln zur Erklärung heranzogen. J. Hann hat sich auf das Entschiedenste gegen die Lockyer'sche Hypothese ausgesprochen und zwar aus zwei Gründen, weil erstlich die ganze Masse des Krakatoa in feinster Pulverform nicht hinreichen würde die auf der ganzen Erdoberfläche verbreitete Erscheinung zu Stande zu bringen, zweitens weil es höchst unwahrscheinlich wäre, daß dieser feine Staub in den äußerst verdünnten Schichten der Atmosphäre in etwa acht deutschen Meilen fünf volle Monate hätte suspendirt bleiben können. H. J. Klein hat in der „Gaea" eine sehr eingehende Abhandlung über die ungewöhnlichen Lichterscheinungen am Morgen- und Abendhimmel im Herbst und Winter 1883 veröffentlicht, und die bisher geäußerten Ansichten besprochen — er erachtet jene Hypothese, welche die Dämmerungserscheinungen mit dem Ausbruch des Krakatoa in Zusammenhang bringt für die wahrscheinlichste. Die Analogie mit dem sogenannten Höhenrauche von 1783, welcher wahrscheinlich von den vulkanischen Ausbrüchen auf Island hervorgerufen wurde, wird von Klein mit Recht hervorgehoben. Referent hat diese Erklärung auch in einem in der Monatsversammlung des naturwissenschaftlichen Vereins in Graz gehaltenen Vortrage vertreten. In einer kurzen Notiz über das Zusammentreffen der eigenthümlichen Erscheinungen in der Atmosphäre und der Krakatoa-Eruption hat R. v. Lendenfeld sich für den kosmischen Ursprung der ersteren und für die Veranlassung der letzteren durch die Annäherung der kosmischen Materie ausgesprochen. [1])

Die Beschaffenheit der vom Krakatoa ausgeworfenen Aschen hat A. Sauer erörtert. [2])

---

[1]) Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, Vol. IX, part. 2. [2]) Berichte der naturforsch. Ges. zu Leipzig 1883.

Notizen über Krakatoa nach der Eruption hat M. Gumplovicz in einem Schreiben an F. Karrer gegeben. [1])

Über den neuen Vulkan Bogosloff in der Bering-See berichtet George Davidson. [2])

Die erloschenen Vulkane Nordmährens und Österr.-Schlesiens hat A. Makowsky geschildert und ihre Lage und Ausdehnung auf einer Karte im Maßstabe von 1 : 75000 zur Anschauung gebracht. Die Eruptionsprodukte derselben sind durchweg Basalte und basaltische Laven, welche zur Abtheilung der Feldspathbasalte gehören. [3])

Im dritten Bande der Geologia d'Italia hat G. Mercalli eine ausführliche Schilderung der Vulkane und der vulkanischen Phänomene Italiens gegeben. [4])

Die Eruption des Ätna vom 22. März 1883 hat G. Mercalli besprochen [5]), es ist dieselbe wegen ihrer kurzen Dauer (am Morgen des 24. März war sie bereits zu Ende), sowie wegen der geringen Quantität an Lava und Detritus, die sie lieferte, und welche bei einer seitlichen Eruption besonders bemerkenswerth erscheint, von großem Interesse. Der Autor bespricht auch die übrigen vulkanischen Erscheinungen, deren Schauplatz Italien und die benachbarten Inseln während den letzten Jahren war und versucht namentlich die Thätigkeit des Stromboli mit jener des Ätna in Parallele zu ziehen.

Auch eine Abhandlung über die Insel Ischia und das Erdbeben vom 28. Juli 1883 hat G. Mercalli veröffent-

---

[1]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 7, S. 133.
[2]) Science, Volume III, No. 57, March 5, 1884, p. 282.
[3]) Verhandl. des naturf. Ver. in Brünn 1883. [4]) Vulcani e Fenomeni vulcanici d'Italia, Milano 1883. [5]) Atti della Società Italiana di science naturali, Vol. XXVI.

licht. [1]) Im ersten Theil derselben giebt derselbe eine Schilderung der geologischen Verhältnisse der Insel Ischia und de Epomeo — im zweiten schildert er ausführlich das Erdbeben vom 28. Juli unter Beschreibung aller während und nach dem Beben vorgekommenen Erscheinungen. Nach der Ansicht Mercalli's, welche wohl als berechtigt bezeichnet werden darf, sind die Erdbeben auf Ischia echte mißlungene Eruptionsversuche.

Endlich hat Mercalli über den gegenwärtigen Stand der aktiven Vulkane Italiens berichtet. [2])

Mehrere Abhandlungen haben die Temperaturverhältnisse des Erdinneren zum Gegenstande.

Die innere Wärme des Planeten hat G. Landenberger durch eine neue Hypothese erklären wollen. [3])

Den Verlauf der Geoisothermen unter Bergen hat A. Böhm erörtert. [4])

Die Wärmeverhältnisse der Ostseite des Arlberg-Tunnels hat H. B. v. Foullon nach den Beobachtungen des k. k. Oberingenieurs und Sektionsleiters C. Wagner erörtert. [5])

Beobachtungen über Temperaturmessungen in den Joachimsthaler Bauen hat W. Göbl veröffentlicht. [6])

Das Problem der Gebirgsbildung ist (abgesehen von dem bereits besprochenen Werke Sueß', welches dasselbe in zusammenfassender, sämmtliche Gebirge der Erde einem vergleichenden Studium unterziehender Weise behandelt)

---

[1]) L'Isola d'Ischia ed il terremoto del 28. Luglio 1883. Milano 1884. [2]) Atti della soc. Ital. di sciencenatur. Vol. XXVII. Milano 1884. [3]) Die Zunahme der Wärme mit der Tiefe ist eine Wirkung der Schwerkraft, Stuttgart 1883. [4]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 9. [5]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt zu Wien 1884, Nr. 16, S. 333. [6]) Österr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen 1883, Nr. 8.

hauptsächlich im Anschlusse an specielle, einen mehr topographischen Charakter tragende Arbeiten erörtert worden.

Fr. Pfaff diskutirt in einer „Beobachtungen und Bemerkungen über Schichtenstörungen" betitelten Abhandlung [1]) lokale Störungen, wie sie in der Umgebung des Plan-See's auftreten und stellt als Resultat seiner Beobachtungen den Satz auf: „Alle lokal auftretenden, regellos in ihrem Verlaufe erscheinenden Schichtenstörungen sind Folge der ungleichmäßigen ausnagenden Einwirkung des Wassers unter dem Einflusse der Schwere" — welcher Satz indeß nur theilweise Berechtigung haben kann, in so fern viele Störungen, und zwar die überwiegende Mehrzahl derselben auf andere Ursachen zurückzuführen sein werden. Pfaff aber ist geneigt, einer untergeordneten Erscheinung eine ganz allgemeine Giltigkeit beizumessen, obwohl die von ihm zum Ausgangspunkt seiner Betrachtungen gewählten Störungen hierfür keineswegs genügende Anhaltspunkte bieten. Die weiteren Ausführungen, welche Pfaff gegen die moderne Gebirgsbildungstheorie richtet, laufen zumeist auf an sich ganz richtige, aber von höchst willkürlichen Prämissen ausgehende Berechnungen hinaus. Referent hat bereits an anderer Stelle betont, daß durch derartige Spekulationen die Lösung der Frage der Gebirgsbildung kaum gefördert werden kann.

F. Löwl hat die Ansicht ausgesprochen, daß der Kaiserwald, der westliche Abschnitt des Karlsbader Gebirges, seinen eigenthümlichen Bau einer Hebung durch intrusive Granitmassen zu danken habe, welche in ihren wesentlichen Zügen mit den Trachytkernen des Coloradoplateaus, mit Gilbert's Lakkolithen übereinstimmen, und ebenso „aktiv" waren wie diese. [2])

---

[1]) Sitzungsber. der math.-phys. Klasse der k. bair. Akad., 8. Nov. 1884. [2]) Verh. d. geol. R.-A. 1884, Nr. 17, S. 346.

Das erzgebirgische Faltensystem hat H. Credner in einem Vortrage, gehalten auf dem zweiten allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Dresden am 3. September 1883 zum Gegenstand der Erörterung gemacht.

Sehr zahlreiche und wichtige Publikationen sind in den Jahren 1883 und 1884 auf dem Gebiete der Seismologie zu verzeichnen, sowohl was die Beobachtung als was die Erklärung der Erdbeben anlangt.

Eine sehr detaillirte und mit zahlreichen Tafeln ausgestattete Abhandlung über Erdbeben-Beobachtung durch genaue Instrumente („Earthquake Measurement") hat J. A. Ewing veröffentlicht. Es ist dies die genaueste und gründlichste Beschreibung der für den genannten Zweck anwendbaren Instrumente sowie der durch sie anzustellenden Beobachtungen. [1])

Zahlreiche und überaus werthvolle Beiträge zur Erdbebenkunde finden sich in den Bänden V. bis VII. der Transactions of the Seismological Society of Japan. Wir begegnen daselbst zahlreichen Abhandlungen der Herren J. A. Ewing, T. Alexander, C. D. West, welche seismographische Einrichtungen zum Gegenstand haben [2]), sowie

---

[1]) Memoirs of the science Departement, Tokio Daigaka (University of Tokio), No. 9, 1883. [2]) J. A. Ewing: Seismological Notes, 1. A duplex pendulum seismometer, 2. The suspension of a horizontal pendulum, 3. A speed governor for Seismograph Clocks — loc. cit Vol. V. — J. A. Ewing: On an duplex pendulum with a single bob. — loc. cit. Vol. VI. — J. A. Ewing: On certain methods of astatic suspension — loc. cit. Vol. VI. — T. Alexander: Note on the development and interpretation of the record which a Bracket machine gives of an Earthquake — loc. cit. Vol. VI. — T. Alexander: Note on the Ball and Cup Seismograph — loc. cit. Vol. VI. — C. D. West: Suggestions for a new type of Seismograph — loc. cit. Vol. VI.

Monographien japanischer und auswärtiger Erderschütterungen. So liefert J. Centeno y Garcia eine Abhandlung über die Erschütterungen von Luzon 1880 [1]), T. Dan schildert das Erdbeben von Atami vom 29. September 1882 [2]), F. du Bois behandelt die Erdbeben von Ischia [3]) und J. Milne veröffentlicht eine Monographie der vom Oktober 1881 bis Oktober 1883 in Nord-Japan beobachteten Erdbeben, welche die erstaunliche Zahl von 387 erreichen. [4]) Die Ergebnisse dieser, von 124 Kärtchen, welche die Verbreitung der einzelnen Beben darstellen, sowie 70 Diagrammen der durch die Seismographen gelieferten Daten illustrirten Abhandlung sind höchst interessant. Von den 387 Erdbeben ereigneten sich die meisten in den kältesten Monaten (Januar, Februar, März), nämlich nicht weniger als 195 Erschütterungen. Fügt man die 83 auf die Monate Oktober, November, Dezember entfallenden Erschütterungen hinzu, so erhält man 278 Beben für die Winter-, 109 Beben für die Sommermonate. Die seismische Intensität war im Winter nahezu 3 und einhalbmal größer als im Sommer, wenn man sie nach der Zahl der eingesendeten Berichte bemißt. Es zeigte sich ferner ein merkwürdiger Zusammenhang mit der Temperatur: die Temperatur-Minima und Erdbeben-Maxima fielen zusammen, wie aus der Zusammenstellung der betreffenden Kurven klar erhellt. Zwischen den Erdbeben und den Gezeiten des Meeres ist eine Koincidenz

---

[1]) Abstract of a memoir of the Earthquakes in the Island of Luzon in 1880, loc. cit. Vol. V. [2]) Notes on the Earthquake at Atami in the Province of Idzu on September 29, 1882, loc. cit. Vol. V. [3]) The Earthquakes of Ischia, loc. cit. Vol. VII, part I. [4]) On 387 Earthquakes recorded in North Japan between Oct. 1881 and Oct. 1883, Vol. VII part II.

kaum ersichtlich, — nur eine unbedeutend größere Zahl von Beben fällt auf die Zeit der Ebbe. — Was die relative Stellung von Sonne und Mond anlangt, so ereigneten sich von 264 Erdbeben

72 binnen vier Tagen vor oder nach Neumond,
52 „ „ „ „ „ „ dem ersten Viertel,
65 „ „ „ „ „ „ Vollmond,
75 „ „ „ „ „ „ dem letzten Viertel.

Wichtiger als alle diese Beziehungen aber ist die Thatsache, daß die überwiegende Zahl der Erderschütterungen ihren Ursprung nahe dem Ocean, also auf der Seeseite hatte (84 Procent der Erschütterungen!). Die Area der größeren seismischen Thätigkeit ist der niedrige, dem Ocean benachbarte Theil Japans, — die geringere Zahl von Erschütterungen hatte im gebirgigen Theil ihren Ursprung. Es läßt sich hieraus auch die Unabhängigkeit der seismischen und der vulkanischen Thätigkeit ersehen. Mit Recht verweist Milne darauf, daß auf derjenigen Seite, welche häufigen Erdbeben ausgesetzt ist, der Ocean in einer Entfernung von 120 Miles von der Küste Tiefen von 2000 Faden aufweist, während in der nämlichen Distanz von der entgegengesetzten Küste das Wasser nur 140 Faden tief ist. Der Erdbebendistrikt zeigt überdies rasche Erhebung, so daß in jeder Hinsicht zwischen der seismischen Region Japans und jener Südamerikas die größte Ähnlichkeit besteht.

Interessante Berichte über Erdbeben finden wir in den Beiträgen zur Naturwissenschaftlichen Chronik des Großherzogthums Baden für 1881 und 1882. [1])

Die erzgebirgisch-voigtländischen Erdbeben während

---

[1]) Aus den Verhandlungen des Karlsruher naturw. Vereins 1884.

der Jahre 1878 bis 1884 hat Hermann Credner zum Gegenstand einer Abhandlung gemacht. [1])

Eine Abhandlung über die seit 1881 durch die schweizerische Erdbeben-Kommission studirten Erdbeben hat F. A. Forel veröffentlicht. [2])

Über das Erdbeben von Agram vom 9. November 1880 hat Franz Wähner eine umfassende Abhandlung veröffentlicht (332 Seiten Text mit 2 Karten, 2 Tafeln und 17 Holzschnitten) [3]). Es zerfällt dieselbe, abgesehen von der Einleitung, welche auch eine Zusammenstellung der älteren Agramer Beben nach den von Kišpatič gesammelten Daten enthält, in folgende Abschnitte: I. Eigene Beobachtungen im Zerstörungsgebiete im Zusammenhang mit den daselbst unmittelbar in Erfahrung gebrachten Beobachtungen der Bewohner, II. Sammlung von Berichten über das Erdbeben vom 9. November, III. Sekundäre Erschütterungen, IV. Folgerungen, — endlich ist der Abhandlung ein genaues Ortsregister beigegeben. — Die Hauptresultate der ganzen, überaus gründlichen und auf sehr zahlreichen Beobachtungen beruhenden Untersuchung faßt Wähner mit folgenden Worten zusammen: „Es läßt sich mit Bestimmtheit aussprechen, daß die Bewegung in dem ganzen von ihr betroffenen Gebiete von dem Pleistoseisten-Bezirke mit den gewaltigen Gebäudezerstörungen bis zu den äußersten Grenzen, an welchen die Erscheinung nur sporadisch zur Beobachtung gelangte, wenn auch quantitativ verschieden, doch qualitativ die gleiche war. Sie läßt sich charakterisiren als eine in vertikaler oder doch nahezu vertikaler Richtung erfolgte schwingende Bewegung der einzelnen Bodentheilchen, durch

---

[1]) Halle a. S. 1884. [2]) Archives des Sciences 1884, XI, 147. [3]) 88. Bd. der Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. I. Abth., 1883.

welche der Boden seine Gestalt veränderte, als eine länger dauernde, fortschreitende, transversale Wellenbewegung eines Theiles der Erdoberfläche, welche Bewegung an einer großen Zahl von Lokalitäten nachweisbar mehrmals die Richtung ihres Fortschreitens geändert hat. Die Bewegung bestand also nicht in einer oder mehreren longitudinalen Wellen, welche, von einem bestimmten Punkte oder eng beschränkten Gebiete unter der Oberfläche ausgehend, sich gleichmäßig nach allen Richtungen verbreiteten; die geschilderte transversale Wellenbewegung konnte vielmehr nur in einer ausgedehnteren Region der Erdrinde, welche gleichzeitig, oder nahezu gleichzeitig von der Bewegung ergriffen wurde, ihren Ursprung haben. Als das Gebiet, in welchem diese Bewegung am stärksten auftrat, ist außer dem engeren Umkreise des Agramer Gebirges ein Landstrich zu bezeichnen, welcher sich an den östlichen Rand der Alpen im Osten und Südosten anschließt. Die einfache Annahme einer geringfügigen Senkung einer Scholle der Erdrinde, von welcher Senkung hauptsächlich dieses Gebiet betroffen wurde, würde nicht nur den physikalischen Charakter der Erderschütterung, sondern auch die eigenthümliche Art der Verbreitung erklären, und die weitere Annahme einer Wiederholung derartiger Senkungen würde die vielfachen Analogien in ein helles Licht rücken, welche die späteren schwächeren Erschütterungen in ihren Verbreitungsgebieten unter einander und mit der ersten großen Bewegung darbieten".

Das Erdbeben von Trautenau am 31. Januar 1883 hat G. C. Laube zum Gegenstand eingehender Untersuchung gemacht, aus welcher sich ergab, daß demselben eine mit dem Laufe der Aupa zusammenfallende Stoßlinie zu Grunde liegt, in deren Richtung NNW—SSO das

durchschnittene Gebiet bemerkenswerthe, horizontale Verschiebungen erkennen läßt. [1])

Auch über die Probleme der Thal- und Seebildung sind zahlreiche Abhandlungen veröffentlicht worden.

Weitere Bemerkungen über das Problem der Durchbruchsthäler hat Ferd. Löwl mitgetheilt. [2])

F. Löwl hat ein Werk über Thalbildung veröffentlicht, in welchem er die verschiedenen Arten der Thäler klassificirt und zunächst Faltenthäler und Spaltenthäler unterscheidet. Die ersteren werden in ihren einfachsten Formen als symptygmatische und anarregmatische Thäler geschieden. Heteroptygmatische Thäler nennt Löwl diejenigen Faltenthäler, welche an die Grenze der alten Massive und Kettengebirge gebunden sind. Die Spaltungsthäler werden als kataklastische bezeichnet, wenn sie aus Verwerfungen, als paraklastische wenn, sie aus Verschiebungen hervorgingen. Die überwiegende Mehrheit der Thäler ist durch Erosion gebildet worden, und Löwl erörtert ausführlich ihre Entwicklungsgeschichte, den Einfluß der Gesteine und ihrer Lagerung auf die Art der Erosion; die Beziehungen derselben zu den Verschiebungen der Strandlinien und zur Gebirgsbildung sowie den Einfluß des Klimas auf die Thalbildung.

Eine eigenthümliche Ansicht über die Bildung von norddeutschen Seebecken durch subglaciale Wasserläufe hat A. Jentzsch ausgesprochen. [4])

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1883, 33. Bd., 2. Heft. [2]) Verhandlungen der geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 6. [3]) Prag, Verlag von Dominicus, 1884. [4]) Über die Bildung der preußischen Seen. Zeitschr. der deutschen geolog. Ges. 1884, S. 699.

Nur in den seltensten Fällen konnten nach seiner Meinung diese Wasserläufe nach Art der gewöhnlichen Höhlenflüsse mit freier Oberfläche in mächtigen Eishöhlen dahinfließen. Denn wenn solche sich irgendwo in irgend nennenswerthen Dimensionen bildeten, mußten sie in Folge der Beweglichkeit und Veränderlichkeit, der Plasticität und Spaltenbildung des Eises gewiß rasch an Umfang abnehmen, bis schließlich immer wieder die Eisdecke direkt an das Wasser grenzte. Letzteres bewegt sich mithin nach dem Princip des Abfließens in geschlossenen Röhren; die Richtung seiner Bewegung war nicht, wie bei den gewöhnlichen Wasserläufen von der Richtung der Schwerkraft, sondern von dem Verlaufe der Wandungen abhängig; kurz: das Wasser vermochte streckenweise „bergauf" zu laufen, konnte an engen Stellen des Kanals eine bedeutende Geschwindigkeit annehmen, demnach auch „bergauf" Sand und Schlamm, wohl selbst größere Geschiebe, transportiren, also Wannen aushöhlen, die uns heute als Seen erscheinen."

Die Bildung der Alpen-Seen hat A. Irving in einer lichtvollen Darstellung erörtert, und den sehr verschiedenen Ursprung der einzelnen Seen der Nordalpen besprochen. [1])

Interessante Studien über Seebildung und die Ausfüllung von Seen hat Stapff veröffentlicht [2]).

Das Vorhandensein geschlossener Becken im Juragebirge, und ihre Bedeutung für Oro- und Hydrographie hat Parandier erörtert. [3])

Einen Fall von rascher Strudellochbildung, welcher im Hagneck-Kanal beobachtet wurde, hat Baltzer erörtert. [4])

---

[1]) On the Origin of Valley-Lakes, with especial Preference to the Lakes of the northern Alps. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1883, XXXIX, p. 73. [2]) Geolog. Beobachtungen im Tessinthal, 4. Seebildungen, Zeitschr. der deutschen geolog. Ges. 1883. [3]) Note sur l'existence des bassins fermés dans les monts Jura. Bull. soc. géol. de France 1883, XI, p. 441. [4]) Mittheil. der naturf. Ges. Bern 1884.

Das Vorkommen von Riesentöpfen bei Steyregg in Oberösterreich hat H. Commenda erörtert. [1])

Eine Abhandlung über Terrassenbildung im Po-Thale hat F. Sacco publicirt. [2])

In einem sehr interessanten Berichte über die Wasserverhältnisse in den Kesselthälern von Krain stellt Fr. v. Hauer jene Nachrichten zusammen, welche von der Sektion für Höhlenkunde des Österreichischen Touristen-Klubs von einer Reihe ortskundiger Personen gesammelt worden waren. Von Interesse für den Geologen ist insbesondere die einfache und ungezwungene Erklärung der Thatsache, daß es am Zirknitzer See und in anderen Kesselthälern offene Schlünde giebt, welche bei Überschwemmungen zuerst Wasser speien, um es später wieder zu absorbiren. [3])

Den Lauf der unterirdischen Gewässer in den devonischen Kalken Mährens hat M. Kříž erörtert. [4])

In einem gelegentlich des IV. internationalen Alpinen-Kongresses zu Salzburg im August 1882 gehaltenen Vortrage erörterte Eberhard Fugger die Bildung der Eishöhlen. Der Inhalt dieses Vortrages gelangte nunmehr in Petermanns Mittheilungen [5]) zum Abdruck. Fugger tritt mannigfachen, theilweise noch der neuesten Litteratur eigenen Irrthümern entgegen und kommt übereinstimmend mit den Ansichten Prevost's, Déluc's und den neueren Ausführungen Thury's und Browne's zu dem Schlusse: „Das Eis der Eishöhlen wird durch die Winterkälte gebildet und erhält sich trotz der Wärme des Sommers,

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 15, S. 308
[2]) L'alta valle Padana durante l'epoca delle terrazze. Atti della r. Accad. d. Sc. di Torino. 1884, XIX, p. 609. [3]) Österreichische Touristen-Zeitung 1883, Nr. 3 u. 4. [4]) Jahrb. der geolog. Reichsanstalt, Wien 1883, 33. Bd., II. u. IV. Heft. [5]) Bd. 29, 1883, S. 12—19.

indem dem Eise in Folge lokaler Ursachen eine Wärmemenge zugeführt wird, welche nicht hinreicht, dasselbe zu einer Zeit abzuschmelzen, in welcher Schnee und Eis in der gleichen Meereshöhe im Freien bereits verschwunden sind."

Mehrere interessante Abhandlungen sind über Bergstürze und Rutschungen veröffentlicht worden.

F. Becker hat den Bergsturz der Diablerets beschrieben [1]), v. H. Ferrand die Geschichte des Sturzes am Mont Granier erörtert [2]) und H. Schardt jenen Bergsturz geschildert, welcher bei Fort-de-l'Ecluse die Eisenbahn unterbrochen hatte. [3])

L. Pillet hat die Vermuthung ausgesprochen, daß der Fels, auf welchem das Fort Montmélian an der Isère erbaut ist, von dem Thuile-Gebirge abgestürzt ist. Es wäre dies der größte abgestürzte Block, der bekannt ist, da sein Volumen 23 ½ Millionen Kubikmeter beträgt. [4])

Den alten Bergsturz von Flims hat A. Heim besprochen. [5])

A. Knop hat die Bodenbewegungen, welchen der Untergrund des Pfarrdorfes Wasenweiler am südöstlichen Fuße des Kaiserstuhlgebirges im Breisgau unterworfen ist, einer näheren Darstellung unterzogen, aus welcher hervorgeht, daß das ungünstig, auf plastischem Thon situirte Dorf durch die bei Regenperioden eintretenden Bewegungen fortwährend durch Zerstörungen bedroht wird, während andererseits der Abbau des vortrefflichen plastischen, für die Herstellung diverser Erzeugnisse geeigneten Thones derzeit unmöglich ist. [6])

---

[1]) Jahrbuch des Schweiz. Alp.-Kl. 1883, XVIII, S. 310. [2]) Ann. du Club alp. franc. 1882, IX, p. 581. [3]) Bullet. Soc. vaud. 1883. [4]) Revue savois. 1884, p. 17. [5]) Jahrbuch des Schweiz. Alp.-Kl. 1883, XVIII, S. 295. [6]) Das

Eine, für den Geologen, welcher sich mit der Theorie der Bodenbewegungen beschäftigt nicht minder wie für den Techniker wichtige Abhandlung hat Ph. Forchhammer über Sanddruck und Bewegungserscheinungen im Inneren trockenen Sandes veröffentlicht, in welcher auf Grund zahlreicher Versuche zunächst der Druck des Sandes auf einen beweglichen Bodentheil erörtert und die Übereinstimmung der theoretisch abgeleiteten Formeln mit den gemessenen Werthen gezeigt wird, während anschließend hieran die Bestimmung der Gleitfläche bei Sandmassen mit beweglicher, nachgehender seitlicher Unterstützung und bei Sandmassen, welche seitlich gedrückt werden (Sandschub) zur Erörterung kommen. [1])

Fr. Pfaff hat eine Abhandlung über die Frage der Veränderungen des Meeresspiegels durch den Einfluß des Landes veröffentlicht, in welcher er den Nachweis zu liefern sucht, daß die Geologen noch keine Ursache hätten, auf Grund der Lehre von der Attraktion der Kontinentalmassen auf die Gestalt des Meeresniveaus die bisherige Theorie der sekulären Hebungen und Senkungen zu verlassen. [2])

Die betreffenden Ausführungen Pfaff's sind Gegenstand einer sehr scharfen Kritik von Seite J. Hann's geworden. [3])

Beiträge zur Lehre über den Einfluß des Lichtes auf die bathymetrische Verbreitung der Meeresorganismen hat Th. Fuchs veröffentlicht. [4])

Dorf Wasenweiler im Breisgau, eine geologisch-wirthschaftliche Studie. — Verhandl. des Karlsruher naturw. Vereins 1883.
[1]) Inaugural-Dissertation, Aachen 1883. [2]) Zeitschrift der Deutschen geologischen Ges. 1884, I. Heft. [3]) Verhandlungen der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 16, S. 339. [4]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt zu Wien 1883, Nr. 2.

Zahlreiche Publikationen haben die Gletscher-Litteratur bereichert (über Heim's Handbuch der Gletscherkunde wurde bereits oben berichtet).

Sehr sorgfältige Beobachtungen hat Eduard Richter am Obersulzbach-Gletscher 1880—1882 angestellt und anläßlich derselben über die Oscillationen der Gletscher eine Theorie aufgestellt, welche mehr befriedigt, als die bis nun über die Rückzugs- und Vorwärtsbewegung der Gletscher geäußerten Ansichten. Die beigegebenen Karten und Profile zeigen auf Grund genauer Aufnahmen den heutigen Stand des Gletschers, sowie die Spuren seiner Maximal-Ausdehnung im Jahre 1850, und E. Richter macht mit Recht geltend, daß die Veränderungen in der Dicke der Gletscherzunge noch viel größere Schwankungen im Volumen ausmachen, als die Verschiedenheiten der Länge.

Durch Vergleichung der meteorologischen Daten kommt Richter zu dem Resultate, in der Regenperiode von 1842—1852 die Ursache des Vorstoßes und in der trockenen Periode von 1852—1872 die Ursache der außergewöhnlichen Dimensionen des jetzigen Rückganges zu erblicken. Sehr lehrreich sind ferner die mitgetheilten Beobachtungen über die Wirkung des Gletschers auf die Bodengestaltung, insbesondere bezüglich der Thatsache, daß der Gletscher die Schuttkegel, die er an seinen Ufern vorfindet, nicht beseitigt, ja kaum angreift. Von besonderem Interesse ist ferner die von Richter als „Moränenbildung durch fließendes Wasser" bezeichnete Erscheinung, welche in der Auflagerung von durch fließendes Wasser herbeigetragene Geschieben auf dem Gletscher stattfindet. Kleine Seitenbäche erzeugten so an dem Obersulzbachgletscher neue unbedeutende Aufschwemmungen, welche beim Zurückweichen des Gletschers mit sehr steiler Böschung stehen blieben. Richter betont mit Recht, daß diese Erscheinung große Ausdehnung gewinnen mußte, als die Gletscher der Eiszeit die großen Längsthäler ausfüllten und meist in die Ebene hinausreichten.

„Damals kam gewiß nicht aus jedem Seitenthal ein Gletscherzufluß, besonders in den Voralpen oder anderen niedrigeren Gebirgstheilen. Vornehmlich zur Zeit des Rückganges rissen die schwächeren Zuflüsse knapp am Hauptstrome ab und zogen sich in ihre Querthäler zurück. Dann entströmte aber jedem solchen Thal ein mächtiger Bach, der seine bedeutenden Schottermengen in einer ähnlichen Weise dem Eise des Hauptgletschers an- und auflagern mußte, wie ich es von jenen kleinen Bächlein beobachtete, die jetzt dem Obersulzbachgletscher zulaufen. Wenn dann der Hauptgletscher auch verschwand, mußte er an seinen Rändern Schotterterrassen zurücklassen, welche auf die beschriebene Art entstanden sind und deren steiler Abfall gegen das alte Gletscherbett also weder durch nachträgliche Wassererosion, noch etwa gar durch Gletschererosion, sondern durch den Eisrückgang selbst zu erklären wäre.“

„Vielleicht könnten die tiefen Mulden, als welche der Ammersee, Starnberger und Chiemsee nach den Angaben der Geologen in die ungestörten Schichten glacialer Schotter eingesenkt erscheinen, auch auf diese Weise erklärt werden. Als der letzte, mit solchen Schottern längst hochbedeckte Eisrest zerschmolz, bewirkte sein Verschwinden eine Art Einsturzerscheinung.“

Wir müssen dem Verfasser wohl beipflichten, wenn er als Ergebnis seiner Beobachtungen am Obersulzbach-Gletscher die Sätze ausspricht:

„Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Gletscher seine Unterlage abschleift, daß er also an geeigneten Punkten, wie am Rande einer Stufe, über die er sich hinabstürzt, erodirend, oder nivellirend wirken wird. Der Umstand, daß er aber nicht einmal die im Wege stehenden Schuttkegel zu beseitigen vermochte, zeigt, daß seine Bewegungs- und Strömungsart keineswegs eine solche ist, daß er Thäler ausputzen oder vollends Mulden ausgraben kann.“ [1]) — Die Resultate seiner Studien am Pasterzengletscher

---

[1]) Zeitschrift des Deutschen und Österr. Alpenvereins 1883, 1. Heft.

während der Jahre 1879—1883 hat F. Seeland veröffentlicht. [1])

F. A. Forel hat seine Berichte über die periodischen Variationen der Alpengletscher fortgesetzt [2]) und Rütimeyer hat weitere Mittheilungen über die Arbeiten am Rhônegletscher veröffentlicht [3]).

A. Irving hat sich in einer Abhandlung über die Bewegung der Gletscher [4]) dahin ausgesprochen, daß dieselben eine oberflächliche Erosion herbeiführen können, daß sie im Stande sind Felsen zu glätten und mit Schrammen und Kritzen zu versehen, daß sie aber keine Aushöhlungen hervorbringen können.

Falsan hat eine Schilderung des erratischen Terrains und der alten Gletscher des Rhônebeckens veröffentlicht, in welcher er für die Einheit der Glacialperiode eintritt [5]).

J. Bachmann hat ein Verzeichnis der im Kanton Bern enthaltenen Fündlinge veröffentlicht. [6])

Eine interessante Mittheilung über eine neue Belegstelle für eine wiederholte Vergletscherung der Alpen hat S. Blaas veröffentlicht, es betrifft dieselbe die schon von Unger geschilderten Diluvialbildungen von Kitzbüchl. [7])

Die geographischen Wirkungen der Eiszeit hat A. Penck

---

[1]) Zeitschr. des Deutschen u. Österr. Alpenvereins 1884, S. 51. [2]) Troisième rapport 1882, Jahrb. des Schweiz. Alpenklub 1883, XVIII, S. 251. — Quatrième rapport 1883. Jahrb. des Schweiz. Alpenklub 1884, XIX, S. 298. [3]) Ber. über die Arbeiten am Rhônegletscher im Jahre 1882. Jahrb. des Schweiz. Alpenklub 1883, XVIII, und Ber. über die Arb. am Rhônegletscher im Jahre 1883. — Ibid. 1884, XIX. S. 326. [4]) On the Mechanismus of Glaciers with especial Reference to their supposed Power of Excavation. Quart. Journ. of the Geolog. Soc. 1883, XXXIX, p. 62. [5]) Lyon 1883. [6]) Jahrb. des Schweiz. Alpenklub 1884, XIX, S. 551. [7]) Verhandl. d. geolog. Reichsanstalt. Wien 1884, Nr. 14, S. 278.

erörtert [1]) und in der betreffenden Abhandlung ausführlich die von ihm verfochtene Theorie der Glacialerosion und der Ausschürfung von Seebecken durch Gletscherströme vertreten. Auch in einer Abhandlung über die Eiszeit in den Pyrenäen hat Penck versucht, die Bildung der zahlreichen kleinen Hochseen als Beweis für seine Ansicht hinzustellen. [2]) Weiter hat A. Penck die Beziehung zwischen Mensch und Eiszeit in sehr interessanter Weise erörtert, und gezeigt, daß die Fundstellen von Resten und Werken des paläolithischen Menschen und die Gebiete der alten Vergletscherungen sich ausschließen; die Vergletscherungen und das Auftreten des paläolithischen Menschen also gleichzeitige Erscheinungen gewesen sind. [3]) Auch durch Schilderung „pseudoglacialer Erscheinungen" hat Penck sich Verdienste um die Kenntnis der echten Glacialerscheinungen erworben, die vielfach mit anderen, zum Theil von Menschen oder Thieren hervorgebrachten Schliffen u. dgl. verwechselt worden sind. [4])

Obwohl den Rahmen dieses Theiles des Referates überschreitend, muß hier doch die für die Erklärung der Kohlenbildungen überaus wichtige Abhandlung C. W. Gümbels Erwähnung finden, welche die Struktur der Mineralkohlen zum Gegenstande hat.

Die Bildung von Steinkohlen oder steinkohlenartigen Substanzen und deren Ausbeutung in der Schweiz hat Felber erörtert. [5])

Über künstliche Lignitbildung hat F. Seeland eine interessante Mittheilung gemacht. Sie betrifft einen 20

---

[1]) Verhandlungen des IV. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884, S. 66. [2]) Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1883. [3]) Archiv für Anthropologie, Bd. XV, Heft 3, 1884. [4]) Ausland 1884, S. 641. [5]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 12, S. 192.

Jahre bei einem Dampfhammer zu Prevali in Verwendung gestandenen Chabottestock, welcher durch Druck und Wärme in Lignit verwandelt wurde — wie Gleiches auch bei dem Lignit aus dem alten Mann des Hüttenberger Erzberges der Fall ist.

Indem wir uns den Fortschritten der historischen Geologie zuwenden, haben wir zunächst zahlreiche Publikationen zu erwähnen, welche die allgemeine Gliederung der Formationen, die Facies-Verhältnisse, die Abgrenzung und Bezeichnung der einzelnen Stufen zum Gegenstande haben.

In einem Aufsatze „Über Wechsellagerung und deren muthmaßliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie und für die Lehre von der Veränderung der Arten" hat A. Blytt den Versuch gemacht, den in der Schichtreihe oft sich wiederholenden Wechsel von Süßwasser-, Brackwasser- und Meeresablagerungen auf regelmäßige Perioden zurückzuführen, welche in kosmischen Verhältnissen begründet sind.

Zwei Arten der Periodicität kämen in Frage: eine größere und dabei unregelmäßige Periode, diejenige der Variation der Erdbahnexcentricität und eine kleinere und dabei einigermaßen regelmäßige, diejenige des Umlaufs des Aphels und Perihels. Blytt versucht auf Grund der vor Croll für die letzten drei Millionen Jahre berechneten Kurve der Erdbahnexcentricität eine ideale Schichtenreihe zu konstruiren und mit dieser die natürliche zu vergleichen. Er glaubt in dem Wechsel der Meeres- und Süßwasserablagerungen der oligocänen und eocänen Schichten des Pariser Beckens Übereinstimmung mit der idealen Schichtfolge zu finden und leitet daraus ab, daß die Zeit ihres Absatzes ungefähr 1½ bis 2½ Millionen Jahre hinter uns läge.

Charles Mayer-Eymar hat versucht, seine Klassifikation der Tertiärbildungen in Einklang zu bringen mit kosmischen Perioden nach der Schmick'schen Theorie. Jede

---

[1]) Biologisches Centralblatt 1883, 3. Bd.

der großen, von ihm aufgestellten Etagen (Garumnien, Suessonien, Londinien, Parisien, Bartonien, Ligurien, Tongrien, Aquitanien, Langhien, Helvétien, Tortonien, Messinien, Astien, Arnusien, Saharien) soll einer Perihel-Epoche von 21 000 Jahren entsprechen, und in zwei Unter-Etagen zerfallen, welche (alternirend auf beiden Hemisphären) durch größere Wasseransammlung und Zurücktreten des Meeres gekennzeichnet wären. Diese Unteretagen wären nach Mayer dadurch zu erkennen, daß der Periode des Hochwassers vorherrschende Tiefseebildungen (Thone, Mergel und Schiefer), jener des niederen Wasserstandes Seichtwasserbildungen (Kalke, Sande, Korallen- und Nulliporenbänke, Brack- und Süßwasser-Ablagerungen) entsprächen. [1])

Eine wichtige Abhandlung über die geologischen Facies-Erscheinungen hat E. Renevier veröffentlicht. [2]) Er bespricht in derselben die Bedeutung des Wortes, seine erste Anwendung durch Gressly, die Bedingungen unter welchen die verschiedenen Facies entstehen, deren er sieben unterscheidet: Conditions de milieu, C. geographiques, C. pétrogéniques, C. chorologiques, C. climatologiques, C. hypsométriques, C. bathymétriques und erörtert als Beispiel der Schwierigkeit, mit welcher die richtige Erklärung der Facies verknüpft ist, die Bildung des Flysches, welche er im Gegensatz zu Th. Fuchs als eine litorale bezeichnet. Endlich unternimmt Renevier den Versuch, eine systematische Klassifikation sämmtlicher Facies-Gebilde zu liefern, welche er zunächst in marine und terrestre Formationen theilt, um hierauf die ersteren in abyssische, sublitorale und litorale, die letzteren in kaspische

[1]) Classification des terrains tertiaires conforme a l'équivalence des périhélies et des étages. 1884. [2]) Archives des sciences, Genève, Tome XII, No. 10, Octobre 1884.

(Salz-Seen-), brackische, limnische und subaërische Formationen zu zerlegen, deren jede wieder zahlreiche Facies umschließt.

Otto Kuntze hat in einem Buche, betitelt „Phytogeogenesis, die vorweltliche Entwicklung der Erdkruste und der Pflanzen" [1]) versucht, seine Lehre vom salzfreien Urmeere und den marinen Steinkohlenwäldern ausführlich zu begründen.

Da Referent nicht in der Lage ist, an dieser Stelle die Ausführungen Kuntze's eingehender zu widerlegen, sieht er sich gezwungen, bloß ein kurzes Inhaltsverzeichnis des interessanten Buches zu geben, um den in demselben befolgten Gang der Beweisführung ersichtlich zu machen.

Abgesehen von dem kurzen Vorwort zerfällt das Buch in folgende Kapitel:

I. Principien zur Rekonstruktion vorweltlicher Zustände. — Der Satz, welcher hier (S. 2) aufgestellt wird, und welcher den ganzen Gedankengang Kuntze's beherrscht, lautet: „Man muß beginnen, von unten an, bez. von der ersten Erdperiode an, auf möglichst sicherer Basis aufwärts zu bauen; dann kommt man oft zu ganz anderen Resultaten, als bei dem leider üblicheren Verfahren, rückwärts zu rekonstruiren, d. h. von heutigen Zuständen stets auf frühere zu folgern und von der letzten Periode an die vorhergehenden zu erforschen.

II. Hypothesen über Entstehung der ersten Wesen.

III. Charakteristik der geologischen Perioden; — O. Kuntze unterscheidet: I. Anorganische und kryptobiotische Perioden, Fossilien fehlen, vulkanische Produkte sind dampfporenfrei, glasfrei und Eruptionen nicht durch Wasser bedingt. Diese Epoche umfaßt drei Perioden: 1. Primärzeit oder anhydrate Periode (Urgneiß), sedimentäre Kugelbildung durch glühend krystallisirte Niederschläge aus dem Atmokosmos und deren Zusammensinterung zu Urgesteinen ohne Hydratmineralien; 2. Sekundärzeit oder thermohydrate Periode (Huron) Entstehung heißer, kalkreicher Meere und wässrige Cementirung der aus der 1. Periode restirenden, nicht zusammengesinterten Mineralien. 3. Tertiärzeit

[1]) Leipzig 1884.

oder kryptobiotische Periode (Phyllit), Entstehung der ersten Lebewesen, die aber fossil nicht erhalten blieben, Gesteinsbildung sparsam, mikrokrystallinisch. II. Phänobiotische Perioden, Fossilien vorhanden, vulkanische Produkte durch Wasser bedingt, mit der steigenden Erdkrustenverhärtung und Meeresversalzung an Quantität abnehmend und an Dampfsporen und Glaseinschlüssen zunehmend. A. Azonalmarine Perioden. Klimazonen und Kontinentalklima fehlen, Flora und Fauna hauptsächlich auf das Meer beschränkt. 1) Quartärzeit oder algomarine Periode (Silur), 2) Quintärzeit oder protomarine Periode (Devon), 3) Sextärzeit oder silvomarine Periode (Carbon), 4) Septimärzeit oder marinlitorale Periode (Dyas). B. Zonalterrestrische Perioden. Klimazonen, Kontinentalklima: 1. Oktavärzeit oder bizonallitorale Periode (Mesozoische Zeit), 2) Nonärzeit oder bizonal-kontinentale Periode (Tertiär), 3) Decimärzeit oder trizonale Periode (Quartär).

IV. Klimatische Interpolation der geologischen Perioden.

V. Die allmähliche Versalzung des Weltmeeres.

VI. Die allmähliche Abnahme des löslichen Meereskalkgehaltes.

VII. Die Kohlensäure im Haushalte der Natur sonst und jetzt.

VIII. Hypothesen über Gestaltentwicklung früherer mariner Wesen.

IX. Verwandtschaft ältester angeblicher Landpflanzen mit Meeresalgen.

X. Die Ablagerung karbonischer Sedimente im Meer.

XI. Beweise für die oceanische Lebensweise aller Steinkohlen liefernden Pflanzen und Widerlegungen irriger Hypothesen über Steinkohlenbildung.

Seine Ansichten über die gasogen-sedimentäre Entstehung der Urgesteine hat Otto Kuntze auch in einem Vortrage in der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig vom 9. Februar 1884 dargelegt.[1])

Die Gliederung der archäischen Schiefergesteine hat H. Hicks erörtert und die Übereinstimmung derselben für Amerika und Europa dargelegt. Er unterscheidet sechs große Stufen:

---

[1]) Sitzungsber. d. naturf. Ges. z. Leipzig 1884.

1. Ottawa-Serie (unteres Laurentien),
2. Grenville-Serie (mittleres Laurentien),
3. Norien (oberes Laurentien oder Salvadorien) = alte granitische Gneisse der Alpen,
4. Huronien (= Grünsteine der Alpen),
5. Montalban (= jüngere Gneisse der Alpen),
6. Taconien (Quarzphyllite der Alpen, hercynischer Gneiß).[1]

Einen Beitrag zur Kenntnis der Phyllite in den tirolischen Centralalpen hat A. Pichler veröffentlicht; der Phyllit bildet nach Pichler's Ansicht eine besondere und trotz der Verschiedenheit der Gesteine einzige Formation zwischen Glimmerschiefer und Grauwacke.[2]

Das Auftreten von Protogingesteinen im nördlichen Böhmen hat G. C. Laube erörtert.[3]

Die Entstehung der Serpentine hat Sterry Hunt erörtert.[4]

Zahlreiche und interessante Publikationen haben paläozoische Bildungen, ihre Gliederung oder Verbreitung, sowie ihre Versteinerungen zum Gegenstand.

In einer Abhandlung „Über Echinosphärites und einige andere organische Reste aus dem Untersilur Thüringens“[5] erörtert H. Loretz zunächst die verschiedenen Schichten des Untersilurs in Thüringen, sowie die Fundstelle für charakteristische Versteinerungen in der Nähe der

---

[1]) The succession in the archaean rocks of America compared with that in the Pre-Cambrian rocks of Europe. Proceed. of the geologists Ass. 1883. [2]) Tschermak's mineral. und petrogr. Mitth. 1883, Bd. V, S. 292. [3]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 17. [4]) The geological history of serpentines including studies of precambrian rocks. Transact. of the roy. Soc. of Canada 1883, I. [5]) Jahrb. der k. preuß. geol. Landesanstalt für 1883, S. 136.

Ortschaften Hoheneiche und Kleingeschwenda, woselbst im Untersilurthonschiefer Knollen eines quarzitischen Gesteines auftreten, welche sich bei der Verwitterung herauslösen und in welchen organische Reste angetroffen wurden. Neben zwei Exemplaren eines Echinosphärites, welche als Ech. aff. aurantium bezeichnet werden, haben sich undeutliche Cystideen-Reste, Crinoiden-Stielglieder, Reste von Korallen, Bryozoen und ein Schwanzstachel eines Krusters gefunden. — Im Anschlusse an die Schilderung dieser Fossilien giebt Loretz eine Zusammenstellung der organischen Reste, die bis nun im Untersilur des thüringischen Schiefergebirges gefunden worden sind.

Das Auftreten silurischer Bildungen im Westabschnitte der karnischen Hauptkette im Wolayer Gebirge und im Paralba-Silvella Rücken hat G. Stache erörtert.[1])

Die Bildung der Silurschichten der Gegend von Prag hat J. Klvana besprochen.[2])

Die Fauna des Iberger Kalkes hat J. M. Clarke monographisch behandelt. Er schildert im Ganzen 201 verschiedene Arten (ausgenommen die Korallen), von welchen die überwiegende Zahl (134 Arten, also fast 67 Proc.), dem Iberger Kalk eigenthümlich sind und zwar meist Brachiopoden, Gastropoden und Pelecypoden, welche Gattungen angehören, die im Mitteldevon verbreitet sind — ein Umstand, der gewiß dafür spricht, daß der Iberger Kalk nicht dem Mitteldevon angehört. Es fehlen auch gerade die für das Mitteldevon charakteristischen Formen, während mehrere für das untere Oberdevon sehr bezeichnende Formen, wie vor Allem 6 bis 7 Goniatiten mit

---

[1]) Reisebericht, Verhandl. der geogol. Reichsanstalt 1883, Nr. 13, S. 210. [2]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1883, Nr. 3. [3]) Neues Jahrb. f. Mineralogie 2c., III. Beilageband, S. 316.

G. intumescens an der Spitze auftreten. Auf den beigegebenen vier Tafeln finden sich zahlreiche interessante Formen abgebildet, welche theils neu sind, theils bisher nur sehr ungenügend (zumal durch W. Trenkner) beschrieben und abgebildet wurden.

Die Eruptivgesteine im Gebiete der Devonformation in Steiermark hat V. Hansel erörtert. [1])

Das Vorkommen von Clymenienkalken im Ural hat Karpinski nachgewiesen. [2])

Das Vorkommen von unterkarbonischen Pflanzen der Schlatzlarer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen hat D. Stur erörtert. [3])

Das von Osk. Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelte Material an Kohlenkalkversteinerungen hat G. Stache unter dem Titel: Fragmente einer Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der Westsahara beschrieben. [4])

L. G. de Koninck hat eine interessante Mittheilung über die paläontologische Gliederung der Karbonbildungen gemacht, nach welcher sich in Belgien, in Irland und Nordamerika drei wohlcharakterisirte Stufen unterscheiden lassen, die je durch eine eigenthümliche Fauna gekennzeichnet sind. Nur zwei oder drei Arten gehen durch alle Horizonte durch, sonst sind verwandtschaftliche Beziehungen überaus spärlich, so daß ein genetischer Zusammenhang heute noch nicht erwiesen werden kann. [5])

---

[1]) Min. u. petr. Mitth. von G. Tschermak 1884, VI, S. 53. [2]) Iswestija Geolog. Kom. St. Petersburg 1884, T. III, No. 4, p. 57 (russisch). [3]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1883, Nr. 3. [4]) Denkschr. der math.-nat. Kl. der k. Akad. d. Wiss. 1883. [5]) Notice sur la distribution géologique des fossiles carbonifères de la Belgique. Bull. du Musée roy. d'hist. nat. de Belgique. T. II, 1883, p. 253.

Zahlreiche neue Versteinerungen aus der Kohlenformation von Illinois und den anliegenden Staaten hat A. H. Worthen beschrieben.[1])

Es sind zwei neue Crustaceen: Colpocaris Chesterensis und Solenocaris St. Ludovici; — 51 Mollusken: Nautilus Montgomeryensis, Pleurotomaria Illinoiensis, Pl. Giffordi, Pl. Adamsi, Pl. Nauvooensis, Pl. Coxana, Porcellia Peoriensis, Loxonema Peoriensis, L. quadricarinatus, Orthonema carbonaria, Trachydoma nodulosa, Bellerophon giganteus, Naticopsis Madisoniensis, Polyphemopsis Keokuk, Schizodus magnus, S. Varsoviensis, S. Nauvooensis, S. circulus. Allorisma Illinoiensis, A. elongata, Solenomya Varsoviensis, S. Monroensis, S. Jowaensis, Aviculopinna Illinoiense, Sanguinolites multistriatus, S. Burlingtonensis, Bakevellia Illinoiensis, Myalina Monroensis, Nucula Illinoiensis, Modiola Illinoiensis, Cardiomorpha Pellaensis, Pleurophorus Chesterensis, Pl. minima, Pl. Monroensis, Edmondia Varsoviensis, E. Illinoiensis, Aviculopecten Orestes, A. Niotense, A. Elsahensis, A. Chesterensis, A. spinuliferus, A. Monroensis, A. Talboti, A. Colleti, A. Edwardsi, Lima Menardi, Discina Varsoviensis, Terebatula Rowleyi, Athyris squamosus, Rhynchonella Illinoiense, Lingula Varsoviensis, Lepetopsis Chesterensis, — 3 Crinoiden: Batocrinus Montgomeryensis, B. subconicus, Poteriocrinus spinuliferus.

Die Fauna des permischen Kalksteines im Gouvernement Kostroma hat Th. Tschernyschew geschildert.[2])

Auch die Kenntnis mesozoischer Bildungen hat in den Jahren 1883 und 1884 wesentliche Erweiterung und Bereicherung erfahren.

Einen sehr werthvollen Beitrag zur Kenntnis der südalpinen Triasbildungen hat E. W. Benecke geliefert. In seinen „Erläuterungen zu einer geologischen Karte des Grignagebirges“[3]) behandelt er ein Gebiet, welches

---

[1]) Bulletin No. 2 of the Illinois State Museum of Natural History, March 1884. [2]) Verh. der k. mineralog. Gesellsch. St. Petersburg 1884. [3]) Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., III. Beilageband 1884, mit einer Karte u. einer Profiltafel.

wiederholt von namhaften Geologen besucht und geschildert worden war, ohne daß wünschenswerthe Klarheit insbesondere über die versteinerungsreichen Esinokalke eingetreten wäre.

Nach einer kurzen, historischen Einleitung und einem topographischen Überblick wendet sich Benecke zur geognostischen Erläuterung. Das Grundgebirge wurde nicht zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht, doch wurden an verschiedenen Stellen Belegstücke krystallinischer Schiefergesteine gesammelt und später von Professor Cohen untersucht (Muskovitschiefer, Muskovitgneiß, Hornblendeschiefer, Biotitgneiß, zweiglimmeriger Augengneiß). Auch die granitischen Gesteine, welche zwischen Devecchi und Cortabbio auftreten, wurden durch Cohen untersucht, und drei Varietäten des Granites von Cortabbio unterschieden: Mittelkörniger Amphibolbiotitgranit, kleinkörniger grauer Biotitgranit und kleinkörniger lichter, glimmerarmer Biotitgranit. Die Dyas des geschilderten Gebietes ist nur schwierig von der Trias zu trennen, da die einzige in dem ganzen Komplexe von Konglomeraten, Sandsteinen, Schieferthonen und Rauhwacken von etwa 300 m Mächtigkeit vorgefundenen Pflanzenversteinerungen, welche Heer seinerzeit als Voltzia heterophylla und Aethophyllum speciosum bestimmte, ihrer schlechten Erhaltung wegen kaum Aufschluß geben können, ob sie wie Escher meinte zum Buntsandstein, oder wie Gümbel vermuthet, zur Dyas zu stellen wären. Benecke rechnet daher bloß auf Grund der Gesteinsbeschaffenheit die polygenen, in erster Linie Porphyrgerölle führenden Konglomerate zur Dyas, alles darüber liegende bis zu den dolomitischen kurzklüftigen Kalken zur Trias. In den als Buntsandstein ausgeschiedenen Gebilden konnte außer den Pflanzen auch nicht eine Spur einer Versteinerung entdeckt werden. Sehr interessant sind Benecke's Ausführungen über die Vertretung des Muschelkalkes, in welchem vielfach charakteristische Versteinerungen (Stielglieder vom Typus des Encrinus liliiformis, Spirigera trigonella, Rhynchonella decurtata, Spiriferina Mentzeli, Coenothyris vulgaris, Rhynchonella semiplecta, Ceratites subnodosus, Ptychites sp. u. s. w.) beobachtet worden. Auch die Zone der Buchensteinerkalke ist stellenweise durch Versteinerungen (Daonella Taramellii) in kieselreichen Kalken charakteri-

ſirt. Benecke iſt geneigt ſowohl die Varennakalke als die Perledo-ſchiefer (die letzteren wurden von Gümbel den Wengenerſchichten zugerechnet) zum Muſchelkalk zu ſtellen. Bezüglich des Eſinokalkes äußert ſich Benecke gegen Stoppani's Verſuche, Horizonte in dem-ſelben zu unterſcheiden, wiewohl in deſſen Arbeit vielfache zu-treffende Beobachtungen vorhanden ſind, die bei gründlicherer Durchforſchung des ganzen Gebietes wohl zu klareren Vorſtellungen über Lagerung und Altersfolge hätten führen können. Eingehend beſpricht Benecke die verſchiedenen petrographiſchen Varietäten des Eſinokalkes, ſowie die wichtigeren Fundpunkte von Verſtei-nerungen. Über das Alter des Eſinokalkes äußert er ſich dahin, daß derſelbe als Äquivalent der Wengener und Caſſianer Schich-ten zu betrachten ſei, die weitere Gliederung wäre durch ſorg-fältige paläontologiſche Arbeiten unter Benützung des großen Materiales der italieniſchen und Wiener Sammlungen anzuſtreben. Die Raibler Schichten zerfallen in zwei Abtheilungen: eine untere, vertreten durch mächtige blaugraue, oft hornſteinführende, wulſtige Kalke, welche mit ſchiefrigen Mergeln wechſellagern, und eine obere Abtheilung von bunten Mergeln, dünnſchichtigen Kalken und gelben und braunen Sandſteinen. In der unteren Abthei-lung liegen Gervillia bipartita, Pecten pilosus, Myaciten, Lingula, in den oberen Myoconcha Curioni und Cardinia problematica. Der Hauptdolomit iſt durch Gervillia exilis, Turbo solitarius, Megalodon, Dicerocardium, Gyroporella vesiculifera gekenn-zeichnet. Als jüngere Bildungen erſcheinen glaciale Ablagerungen, Moränen und Geröllterraſſen, junge Thal- und Deltabildungen, ſowie Schutthalden und Rutſchungen, auf deren Beſprechung der Verfaſſer nicht näher eingeht. Schließlich wird mit einigen Worten die intereſſante Tektonik des geſchilderten Gebietes erör-tert, welche große Übereinſtimmung mit manchen Profilen Bitt-ner's aus den Judicarien zeigt. Doch hält Benecke es für ver-früht, aus ſolchen Beobachtungen Folgerungen allgemeinerer Be-deutung über die Entſtehung der Alpen zu ziehen.

Einen ſehr ausführlichen Bericht über die geologiſchen Aufnahmen im Triasgebiete von Recoaro hat A. Bittner erſtattet. Derſelbe zerfällt, abgeſehen von der kurzen Ein-leitung in ein Litteraturverzeichnis, an welches ſich als „hiſtoriſcher Theil“ ein Überblick der Entwicklung der

geologischen Kenntnis des Gebietes anschließt, in einen stratigraphischen Theil, in welchem Bittner die auftretenden Schichten nach ihrem geologischen Alter bespricht, und bezüglich desselben theilweise von den durch Majsisovics geäußerten Ansichten abweicht, in einen topographischen und einen tektonischen Theil.[1])

Mittheilungen über Triasbildungen von Kärnthen (Muschelkalk bei Feistritz an der Drau; Torer Schichten des Hochobir) hat K. A. Penecke veröffentlicht.[2])

In einer sehr interessanten Abhandlung hat es M. Neumayr unternommen, die Vertheilung der klimatischen Zonen während der Jura- und Kreidezeit zu erörtern und auf einer Karte zur Anschauung zu bringen.[3])

Die Fauna des unteren Lias der Bergamasker Alpen hat C. F. Parona geschildert.[4])

Beiträge zur Kenntnis der liassischen Brachiopodenfauna von Südtirol hat H. Haas veröffentlicht; er beschreibt in denselben eine, von ihm als unterliassisch bezeichnete Fauna von Castel Tesin und die artenreiche Fauna von St. Cassia (Fanis, Mte Lavarelle, Piz Stern) in welcher sich mittel- und unterliassische Formen das Gleichgewicht halten.[5])

Einen wesentlichen Beitrag zur Kenntnis des alpinen Lias hat ferner Georg Boehm durch seine Abhandlung über die grauen Kalke in Venetien[6]) geliefert. Es enthält dieselbe einen geologischen und einen paläontologischen Theil.

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, 33. Bd., 4. Heft.
[2]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 18, S. 383.
[3]) Über klimatische Zonen während der Jura- und Kreidezeit, mit Karte, 47. Bd. d. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1883.
[4]) Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Corenno, Nese ed Adrarara nelle prealpi bergamasche. Atti della soc. Ital. di science nat. Vol. XXVII. Milano 1885. [5]) Kiel, Verlag von Lipsius und Fischer 1884. [6]) Beiträge zur Kenntnis der

In ersterem erläutert Böhm zunächst die allgemeinen geologischen Verhältnisse der mesozoischen Bildungen der Provinzen Verona und Vicenza, ferner die Ergebnisse mehrerer von ihm in der Provinz Verona und in den Sette communi ausgeführter Exkursionen und leitet daraus sehr interessante Folgerungen ab. Die Crinoidenkalke und die grauen Kalke des geschilderten Gebietes sind darnach verschiedene Faciesgebilde: erstere Bildungen des hohen Meeres, letztere Ablagerungen aus seichten, küstennahen Gewässern. Ob jedoch wirklich, wie Boehm meint, auch die (über grauen Kalken lagernden) Erbezzocrinoidenkalke wenigstens theilweise durch die oberen grauen Kalke der Sette communi vertreten sind, ist sehr fraglich. Über das Alter der grauen Kalke äußert sich Boehm reservirt, er bemerkt nur, daß, wenn sie insgesammt zur Lias gehören würden, an allen von ihm besuchten Punkten der Sette communi der untere Doggen vollständig fehlen würde. Eine Gliederung der grauen Kalke ist nach Boehm mit großen Schwierigkeiten verbunden und die bisher als Leitfossilien der oberen grauen Kalke betrachteten Formen (Lithiotis problematica, Terebratula Rotzoona, Chemnitzia terebra, Megalodon pumilus) theils von größerer vertikaler Erstreckung, theils bloße Sammelnamen für sehr verschiedene Arten. Doch lassen sich nach Boehm zwei paläontologische Horizonte unterscheiden: an der Basis der Horizont der Gervillia Buchi und in den oberen grauen Kalken der Horizont der Durga Nicolosi.

Im paläontologischen Theil werden folgende Formen beschrieben und zum größeren Theil auch zur Abbildung gebracht: Orbitulites praecursor Gümb., Orbitulites circumvulvata Gümb., Pseudodiadema veronense nov. sp., Diademopsis parvituberculatus n. sp., Stomechinus excavatus Goldf. sp., Perna Taramellii n. sp. Mytilus mirabilis Lepsius sp. Astarte interlineata Lycett., Opisoma excavata n. sp., O. hipponyx n. sp., O. aff. hipponyx n. sp., Megalodon protractus n. sp., M. ovatus n. sp., M. augustus n. sp., Durga (nov. gen.) Nicolosi n. sp., D. crassa n. sp., D. trigonalis n. sp., Corbis Seccoi n. sp., Lucina sp., Narica Paosi n. sp., Natica sp., Chemnitzia Canossae n. sp., Ch. Paradisi n. sp.

---

grauen Kalke in Venetien. Zeitschrift der Deutsch. geolog. Ges. Bd. XXXVI, 1884, S. 737.

Einen interessanten Beitrag zur Kenntnis der Ammonitenfauna von Balin hat V. Uhlig veröffentlicht, er bespricht in demselben einen Perisphinctes aus der Gruppe des Per. mosquensis Fisch. und ein Phylloceras tortisulatum d'Orb., sowie ein dem Phyll. Kudernatschi Hau. verwandtes Phylloceras, welche beide letztere deshalb von Bedeutung sind, da bisher die Gattung Phylloceras aus den Baliner Oolithen noch nicht bekannt war.[1])

P. de Loriol und H. Schardt haben eine paläontologische und stratigraphische Schilderung der Mytilus-Schichten geliefert, die Fauna derselben (4 Gasteropoden, 44 Bivalven, 5 Brachiopoden, 1 Echinide) gestattet, diese Schichten mit Sicherheit dem Bathonien zuzuweisen.[2])

Die Stellung des Callovien hat P. Choffat erörtert[3]), und auch die Stellung der „Terrains à chailles" besprochen.[4])

Beiträge zur Stratigraphie der oberen Jura haben Bertrand[5]), Bourgeat[6]), Girardot[7]) und Schardt[8]) geliefert.

---

[1]) Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 11, S. 201. [2]) Etude paléontologique et stratigraphique des couches à Mytilus des Alpes vaudoises. Mém. Soc. paléont. suisse, 1883, X. [3]) De l'impossibilité de comprendre le callovien dans le Jurassique supérieur, Lisbonne 1884. [4]) Neues Jahrb. f. Min. &c. 1883, II, S. 95. [5]) Le jurassique supérieur et ses niveaux coralliens entre Gray et Saint-Claude. Bull. soc. géol. de France 1883, XI, p. 164. [6]) Note sur le jurassique supérieur des environs de Saint-Claude. Bull. soc. géol. de France 1883, XI, 586. — Note sur la position vraie du corallien de Valfin dans le Jura, Annales soc. scient. Bruxelles, 1883, p. 389. [7]) L'étage corallien dans la partie septentrionale de la Franche-Comté. Mém. Soc. d'Émul. du Doubs, VII, 212. [8]) Sur la subdivision du jurassique supé-

G. Maillard hat eine eingehende Abhandlung über die Purbeckschichten des Juragebirges veröffentlicht[1]) und auch die Invertertebraten-Fauna dieser Etage geschildert.[2])

Die Jurabildungen der Umgebung von Besançon hat L. Rollier erörtert.[3])

Die Vertretung der Zone des Ammonites transversarius im schwäbischen weißen Jura hat G. Wundt zum Gegenstand einer eingehenden Erörterung gemacht.[4])

Die jurassischen Ablagerungen auf dem Hochplateau des Todtengebirges in Steiermark hat Georg Geyer zum Gegenstand einer eingehenden Abhandlung gemacht, in welcher er nach Voraussendung eines orographischen Überblickes und Schilderung der tektonischen Verhältnisse die Stratigraphie und Fossilführung dieser Ablagerungen sehr eingehend bespricht.[5])

Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasan'schen Gouvernements hat J. Lahusen geschildert.[6])

Einen Beitrag zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der Ornatenthone im Gouvernement Rjäsan hat L. Teisseyre geliefert.[7])

Jurafossilien aus Serbien hat V. Uhlig besprochen.[8])

Drei neue Vorkommen von Cenomanschichten im Juragebirge hat Bourgeat nachgewiesen.[9])

---

rieur dans le Jura occidental. Bull. soc. vaud. 1883, XVIII, p. 206. [1]) Étude sur l'étage purbeckien dans le Jura. Zürich 1884. [2]) Abhandl. der Schweiz. paläont. Ges. 1884, XI. [3]) Formation jurassique des environs de Besançon. Porrentruy 1883. [4]) Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg 1883. [5]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1884, 34. Bd., 2. Heft. [6]) Mémoires du Comité Géologique, Vol. I, No. 1, Petersburg 1883, mit 11 Tafeln. [7]) Sitzungsber. d. k. Akademie d. Wiss. Wien, 88. Bd., II. Heft, 1883, mit 8 Tafeln. [8]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 10, S. 178. [9]) Bull. soc. géol. de France 1884, XII, p. 630.

Ein Verzeichnis von Fossilien der oberen und mittleren Kreide im nördlichen Apennin hat Carl de Stefani veröffentlicht.[1])

Neue Versteinerungen aus der Kreide Friaul's hat G. A. Pirona beschrieben; nämlich: Nerinea Schiosensis n. sp., N. forojuliensis n. sp., N. Marinonii n. sp., N. Candagliensis n. sp. Nerita Taramellii n. sp., Janira Zitteli n. sp.[2])

Die südlichsten Ausläufer der hercynischen Kreideformation in Mähren hat A. Rzehak zum Gegenstande einer Mittheilung gemacht.[3]).

Kreidefossilien von Alt.-Blansko hat R. Rzehak besprochen.[4])

Unter allen Werken, welche die Kenntnis der Tertiärformation gefördert haben, ist als wichtigstes und größtes jenes von F. Fontannes hervorzuheben, welches die pliocäne Molluskenfauna Südfrankreichs zum Gegenstande hat und nunmehr vollendet vorliegt.[5]) Dieses Monumentalwerk, welches würdig ist, den Schöpfungen eines Deshayes an die Seite gestellt zu werden, umfaßt zwei Bände in Groß-Quart, mit 600 Seiten Text und 31 Tafeln, welche die außerordentlich genaue Schilderung von 340 Species sowie die vortrefflichen Abbildungen derselben mittels 817 Figuren enthalten. Man darf behaupten, daß dies große Werk eine wesentliche Lücke in der Litteratur ausfüllt, denn gerade die pliocäne Molluskenfauna war bisher noch nicht in einer derartigen Monographie behandelt

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 3. [2]) Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli. Memorie dell' Istituto Veneto, Vol. XXII, 1884. [3]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 16. [4]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 5, S. 75. [5]) Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon.

worden. Im Anschlusse an die überaus sorgfältige Beschreibung der Fauna veröffentlichte Fontannes eine Darstellung der Verbreitung derselben im Südosten Frankreichs. Das Pliocän-Meer bildet nach dieser, durch eine Karte im Maßstabe von 1 : 320 000 erläuterten Schilderung im Südosten Frankreichs eine sehr gestreckte Fjordartige Bucht, welche in gerader Linie 375 km Länge erreichte. Über das Auftreten der Pliocänablagerungen, sowie ihrer Versteinerungen in den einzelnen Theilen dieser langen Bucht werden sehr ausführliche Angaben gemacht, und eine große Zahl der interessantesten Folgerungen an die beobachteten Thatsachen geknüpft. Sehr sorgfältig gearbeitet, und von größtem Werthe für die paläontologische Untersuchung der tertiären Molluskenfauna ist auch die tabellarische Zusammenstellung, welche die geographische und stratigraphische Verbreitung der geschilderten Formen zum Gegenstande hat, sowie die von 1792 bis 1882 reichende, die gesammte Litteratur in Auszügen behandelnde „Bibliographie".

In der That konnte der von der Akademie für die geologische Beschreibung einer Region Frankreichs oder Algeriens zu verleihende große Preis keinem Würdigeren zugesprochen werden, als F. Fontannes für das angeführte große Werk.[1])

F. Fontannes hat auch die bisher noch nicht näher und erschöpfend studirte Molluskenfauna der Gruppe von Aix zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht. und über die Resultate derselben eine vorläufige Mittheilung veröffentlicht.[2]).

[1]) Grand prix des sciences physiques. — Académie des sciences, Compt. rend. T. XCVIII, séance du 5 mai 1884.
[2]) Note sur la faune et la classification du „Groupe d'Aix"

Die Tertiärbildungen der Umgebung von Belfort und Montbéliard hat Kilian erörtert.[1])

Das Alter der samländischen Tertiärformation hat F. Noetling erörtert und ist derselbe auf Grund der Bearbeitung eines Theiles der Fauna, der Echiniden nämlich, zu dem Resultat gekommen, die Braunkohlenformation des Samlandes in das Unteroligocän zu versetzen, während dieselbe bisher nach den Pflanzenresten dem Oberoligocän zugerechnet wurde.[2])

Werthvolle Beiträge zur Stratigraphie der Tertiärbildungen des Mainzer Tertiärbeckens hat F. Kinkelin geliefert.[3])

Beiträge zur Kenntnis der Miocänfauna Egyptens und der libyschen Wüste hat Th. Fuchs veröffentlicht,[4]) in welchen das von Zittel in der Oase-Siuah aufgesammelte Material, sowie die Aufsammlungen von Schweinfurth in den Clypeastersanden und endlich von Fuchs selbst am Gebel Geneffeh Bearbeitung fanden. Eine tabellarische Übersicht der aus den Miocänablagerungen Egyptens und der libyschen Wüste bekannt gewordenen Arten ergiebt die Zahl von 27 Gasteropoden, 63 Bivalven, 5 Bryozoen, 2 Balanen, 18 Echiniden, 3 Korallen, 1 Heterostegina und 10 Fischreste — im Ganzen also 129 Species.

Neu beschrieben wurden: Turritella distincta, Pholas Ammonis, Pecten Fraasi, P. Zitteli, P. Geneffensis, Ostrea vestita,

---

dans le Gard, la Provence et le Dauphiné. Bulletin de la soc. géol. de France, 3. sér., T. XII, p. 330, 1884. [1]) Bull. Soc. géol. de France 1884, XII, p. 729. [2]) Zeitschr. der deutschen geolog. Ges. 1883. [3]) Sande und Sandsteine im Mainzer Tertiärbecken, Ber. der Senckenbergischen naturf. Ges. 1884, S. 183. Vergl. auch Bericht über die XVII. Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins. [4]) In Zittel's Beiträgen zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste; Palaeontolographica, XXX. Bd.

O. pseudocucullata, Placuna miocaenica, Brissopsis Fraasi, Agassizia Zitteli, Echinolampas amplus, Clypeaster Rohlfsi, Cl. subplacunarius, Cl. isthmicus, Scutella Ammonis, Sc. rostrata, Amphiope truncata, A. arcuata. — Außer diesen Formen erscheinen auch mehrere bereits bekannte zum Gegenstand der Beschreibung und Abbildung gemacht.

Die Versteinerungen der tertiären Schichten von der westlichen Insel im See Birket el Qurûn hat K. Mayer-Eymar beschrieben.[1])

Die Tertiärbildungen des Mte Baldo hat Enrico Nicolis zum Gegenstand eingehender Erörterungen gemacht.[2])

Die Eocänfauna von Kosavin nächst Pribir im kroatischen Küstenlande hat Karl F. Frauscher zum Gegenstand einer Mittheilung[3]) gemacht, in welcher auffallender Weise mehrere, von Deshayes creirte Arten mit der Autorbezeichnung Nob. (sic!) angeführt werden, worunter Frauscher wahrscheinlich einen noch unbekannten Autor verstanden hat, der sich vor Deshayes mit der Conchyliologie des Pariser Beckens in ausgedehnter Weise beschäftigte; — während die Bezeichnung doch nur durch Abbreviatur aus nobis entstanden ist, und Herrn Frauscher auch dann verständlich hätte sein sollen, wenn seine mangelhafte Litteraturkenntnis ihn nicht von der Unmöglichkeit der Existenz dieses sagenhaften Autors „Nobis“ zu überzeugen im Stande war.

E. Tietze[4]) hat in einer großen, die Ergebnisse der bis-

---

1) In Zittel's Beiträgen zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste. — Palaeontographica, XXX. Bd. 2) Oligocene e miocene nel sistema del Mte Baldo. Verona 1884. 3) Verhandl. der geologischen Reichsanstalt 1884, Nr. 4, S. 58. 4) Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogens in den österreichischen Ländern. Zeitschr. der Deutsch. geolog. Gesellsch. Jahrg. 1884, S. 67.

herigen Untersuchungen und die gesamte Litteratur berücksichtigenden Abhandlung seine Vermuthung, daß die Unterscheidung einer ersten und zweiten Mediterranstufe in den österreichischen marinen Miocänbildungen nicht gerechtfertigt sei, näher zu begründen versucht. Da der Referent nicht in der Lage ist, an dieser Stelle ausführlich die Zweifel Tietze's an der Richtigkeit der gedachten Unterscheidung zu widerlegen — dies überdies auch in letzter Zeit von competenterer Seite (Th. Fuchs) erfolgt ist, begnügt er sich darauf, Diejenigen, die sich für diese Streitfrage interessiren, auf Tietze's Abhandlung zu verweisen.

Das Auftreten der Kirchberger Schichten in Österreich hat F. Sandberger erörtert, und gezeigt, daß die von Rzehak geschilderte Fauna der Oncophora-Schichten Mährens auf das Genaueste mit jener der Kirchberger Schichten übereinstimmt.[1])

Ein Vorkommen des Pecten denudatus Reuss und anderer Schlier-Petrefacte im inneralpinen Theil des Wiener Beckens hat R. Hoernes besprochen.[2])

Über das Auftreten der Grunder Schichten bei Rebeschowitz in Mähren hat R. Rzehak berichtet.[3])

Notizen über das Tertiär von Stein in Krain hat F. Teller veröffentlicht.[4])

Über die Tertiärablagernngen von St. Veit an der Triesting und das Auftreten von Cerithium lignitarum Eichw. hat F. Toula eine, für die Auffassung des Horizontes von Grund sehr wichtige Mittheilung veröffentlicht.[5])

---

[1]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 13, S. 208.
[2]) Ebendaselbst 1884, Nr. 15, S. 305. [3]) Ebendaselbst 1883, Nr. 16, S. 266. [4]) Ebendaselbst 1884, Nr. 15, S. 313.
[5]) Ebendaselbst 1884, Nr. 12.

Einen Beitrag zur geologischen Gliederung der Conchylienablagerungen von Gainfahrn hat Rudolf Handmann veröffentlicht.[1])

Die Salzformation von Wieliczka hat Julian Niedzwiedzki eingehenden Untersuchungen unterzogen und dieselben auch auf die angrenzenden Gebirgsglieder ausgedehnt. In seinem ersten, diesem Gegenstand gewidmeten „Beitrag zur Kenntnis der Salzformation von Wieliczka und Bochnia"[2]) giebt Niedzwiedzki eine kurze orographische Übersicht und erörtert sodann ausführlich die geologischen Verhältnisse. Zunächst wird der Karpathenrand besprochen, die daselbst auftretenden Sandsteine und ihre Lagerungsverhältnisse erörtert. Die hierauf folgende Schilderung des salzkarpathischen Landstreifens zerfällt in mehrere Lokalbeschreibungen, deren erste die Umgebung von Swoszowice zum Gegenstande hat. Es ist von Interesse zu erfahren, daß die schwefelführenden Schichten von Swoszowice in ungestörter und sehr gleichmäßiger Lagerung über den Salzthon, der durch Tiefbohrungen in ca. 114 m nachgewiesen wurde, lagern, während andererseits durch Bohrungen, welche in nicht allzu großer Distanz abgeteuft wurden, in 48 m und 81 m unter dem Swoszowicer Liegend-Mergel dichter Kalkstein erreicht wurde. Der Jurakalk des Dorfes Kurdwanów-Gorny stellt jedenfalls eine äußerste südliche Fortsetzung der schlesisch-krakauischen Jurakalklager dar, wodurch eine Annäherung des letztern an das karpathische Gebirgssystem bis auf einen Abstand von höchstens 15 km ersichtlich erscheint. Die Schilderung der Umgebung von Wieliczka enthält durch Erörterung der Ergebnisse zahlreicher Bohrungen manches Neue, des-

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 4. [2]) Lemberg, im Selbstverlag des Verfassers 1883, gleichzeitig auch in polnischer Sprache im „Kosmos" veröffentlicht.

gleichen die Besprechung des Wassergebietes der Bäche Zabawa und Podleze und der Bucht von Gdow. Die Beschreibung der Umgegend von Bochnia gewinnt besonderes Interesse durch Anführung einer reichen Fauna von Foraminiferen, welche in einer noch dem eigentlichen Salzlager angehörigen Thonlage am Südende des Querschlages Ferro aufgefunden wurde. Neben den Foraminiferen fanden sich auch Pteropoden-Schälchen sowie einzelne Ostracoden. Im Schlußkapitel äußert sich Niedzwiedzki dahin, daß die Swoszowicer Mergel, die Gypsthone von Prokocim, die Thone von Przebieczany sowie die Grabowiecer Schichten bei Bochnia dem Ober-Miocän einzureihen seien, während die Salzbildungen von Wieliczka und Bochnia der unteren Abtheilung des Miocän, der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens angehören.

In seinem zweiten Beitrag [1]) behandelt Niedzwiedzki die Salzablagerungen von Wieliczka auf Grund der Aufschlüsse, welche der dortige Grubenbau gewährt und erörtert zu diesem Zwecke zunächst die räumlichen Verhältnisse des letzteren. Zur Klarstellung der geologischen Verhältnisse wird die untere Abtheilung der Salzablagerung, welche ein gut geschichtetes Gebirgsglied darstellt, scharf von der oberen ungeschichteten Gebirgsmasse auseinander gehalten. Das Salztrümmer-Gebirge erscheint nicht nur als Bedeckung, sondern auch als seitliche Umfassung des geschichteten Salzgebirges, dessen Lagerungsverhältnisse und Gliederung früher vielfach irrig dargestellt wurden. Ausführlich erörtert Niedzwiedzki sodann die Fauna des oberen Wieliczkaer Salzthones, sowie die Altersfrage der beiden Glieder des Salzgebirges und kommt nach Vergleichung aller in Frage kommenden auswärtigen Faunen und unter Widerlegung der von Hilber und Tietze gemachten Ein-

[1]) Lemberg 1884.

wendungen dazu, an dem untermiocänen Alter der Salzgebilde festzuhalten.

In einem dritten Beitrag[1]) endlich erörtert Niedzwiedzki die Lagerungsverhältnisse des Wieliczkaer Salzgebirges im Querschnitte durch den Franz-Joseph-Schacht, und berichtigt die irrigen Auffassungen und Darstellungen mancher Autoren über den Bau des Salzlagers von Wieliczka, indem er ein sehr genaues Profil im Maßstabe von 1:2500 veröffentlicht. Auch die beiden ersten „Beiträge" enthalten zahlreiche Durchschnitte und kartographische Darstellungen.

F. Sandberger hat Bemerkungen über tertiäre Süßwasserkalke aus Galizien veröffentlicht, in welchen er dieselben theilweise als der oberen Abtheilung des Unter-Miocän — theilweise als den „Paludinenmergeln der sogenannten levantinischen Stufe" angehörig bezeichnete.[2])

Einen interessanten Beitrag zur Kenntnis der sarmatischen Bildungen hat L. Teisseyre durch Schilderung des Bryozoenriffes der Miodoboren in Podolien geliefert.[3])

Den Charakter der sarmatischen Fauna des Wiener Beckens hat A. Bittner besprochen, und den Nachweis zu führen versucht, daß dieselbe — mit sehr geringen Ausnahmen, deren Provenienz gegenwärtig noch als unsicher gelten muß — nichts ist als ein Rest der miocänen Mediterranfauna.[4])

Über die obersten sarmatischen Schichten des Steinbruches bei der Bahnstation Wiesen im Ödenburger Comitat hat V. Hilber berichtet.[5])

---

[1]) Lemberg 1884. [2]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1883, Nr. 3, S. 33. [3]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1884, 34. Bd., Heft II. [4]) Ebendaselbst 1883, 33. Bd., 1. Heft. [5]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 2.

Die sarmatische Conchylienablagerung von Hölles hat R. Handmann besprochen.[1])

Die pontische Fauna von Langenfeld hat J. Halaváts beschrieben[2]), und folgende Reste geschildert und zum größten Theile zur Abbildung gebracht:

Cardium Boeckhi n. f., C. Suessi Borbt (in einer von der typischen sarmatischen Form ziemlich abweichenden Varietät), C. Hofmanni n. f., C. secans Fuchs, C. triangulato-costatum n. f., C. Winkleri n. f., Congeria Zsigmondyi n. f., Cong. cf. Cžjžeki M. Hoern. Pisidium priscum Eichw., Melanopsis n. f., Limneus velutinus Desh., Fischwirbel, Sapindus Ungeri Ettingsh.

Über Valenciennesia-Schichten aus Rumänien hat A. Bittner eine Mittheilung veröffentlicht.[3])

Die Tertiärbildungen der Moldau hat V. Gr. Cobalescu zum Gegenstand einer Mittheilung gemacht,[4]) sie gliedern sich nach derselben in

Miocän	Sarmatische Schichten Salzformation.
Oligocän	Magura-Sandstein Menilit-Formation Untermenilitische Mergel = Hajoer Schichten.
Eocän	Nummuliten-Formation.

Das Vorkommen von Paludinen-Schichten in der Umgebung von Jassy hat G. Cobalescu besprochen.[5])

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 11. [2]) Paläontologische Daten zur Kenntnis der Fauna der südungarischen Neogen. Ablagerungen I. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., IV. Bd., 1883. [3]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 15, S. 311. [4]) Ebendaselbst 1883, Nr. 10. [5]) Ebendaselbst 1884, Nr. 5.

Über das Auftreten marin-mediterraner Schichten in der Krim hat N. Andrussow berichtet.[1])

Auch die Litteratur der Diluvialbildungen hat umfassende Bereicherungen erfahren.

Eine Karte der Eiszeiterscheinungen im Gebiete der nördlichen Schweizer Alpen hat Alph. Favre veröffentlicht.[2])

Den Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsaß hat A. Andreae besprochen.[3])

Sehr wichtige Beiträge zur Kenntnis des norddeutschen Diluviums hat F. Klockmann geliefert.[4]) Derselbe hat sich bestrebt die Südgrenze der jüngeren Vereisung Norddeutschlands festzustellen. Die baltischen Seen und Seenketten sind auf das Gebiet dieser jüngeren, dem oberen Geschiebemergel entsprechenden Vereisung beschränkt, während der Löß sich nie in dieses Gebiet erstreckt und stets auf Bildungen der ersten, sich weiter nach Süden erstreckenden Vergletscherung lagert. Der Löß wäre durch Aufstauung der von Süden kommenden Gewässer durch die Eisbarre der jüngeren Vergletscherung, sowie durch Ansammlung der Schmelzwässer des Eises in derselben Niederung zwischen dem Eiswalle und dem Nordrand der mitteldeutschen Gebirge zur Ablagerung gekommen, indem die mit schlammigen Theilen beladenen Schmelz- und Fluß-

---

1) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 11, S. 190.
2) Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes suisses et de la chaine de Mont-Blanc, à 1:250000, publiée sous les auspices de la commission géologique. — Explication: Archives des sc. phys. et nat. 1884, XII, 395. 3) Straßburg 1884. 4) Die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels und deren Beziehung zu dem Vorkommen der Seen und des Lößes in Norddeutschland. Jahrb. d. preuß. geol. Anstalt für 1883, S. 238.

wasser dieselben in dem breiten Becken des heutigen Löß-vorkommens deponiren mußten.

In einer weiteren Abhandlung[1]) bespricht F. Klockmann das Vorkommen von gemengtem Diluvium in Gestalt von Flußschottern, welche sowohl einheimisches als fremdes — südliches und nördliches Material gemischt enthalten. In der Verbreitung dieses Schotters spricht sich der Zusammenhang seiner Ablagerung mit jener des Lößes aus: „Der fluviatile Ursprung der Schotter macht alsdann auch einen solchen des Lößes nothwendig und umgekehrt wird die im vorhergehenden Aufsatz zur Erklärung des Lößvorkommens in großen Höhen über dem heutigen Flußspiegel herangezogene Stauung durch das Stirnende der letztmaligen Vereisung als Ursache für die gleiche Art des Schottervorkommens angenommen werden müssen, umso mehr, als auch diese Schotter nicht die südliche Grenze der letzten Moräne überschreiten."

Den Deckthon und die thonigen Bildungen des unteren Diluviums um Heilsberg hat Richard Klebs zum Gegenstand eingehender Schilderung gemacht.[2])

Über einen interessanten Glacialschliff auf dem Porphyr von Wildschütz in Sachsen berichtet Dr. Dalmer. An dem nordöstlichen Fuße der rundhöckerig gestalteten isolirten Porphyrkuppe ist ein ausgezeichneter Glacialschliff von großer Glätte entblößt, auf welchem zwei verschieden gerichtete, sich kreuzende Schrammensysteme wahrzunehmen sind.[3])

---

[1]) Über gemengtes Diluvium und diluviale Flußschotter im norddeutschen Flachlande. Jahrb. der k. preuß. geolog. Anstalt für 1883, S. 330. [2]) Jahrb. der k. preuß. geol. Anstalt für 1883, S. 598. [3]) Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig, 1883, S. 86.

Die nördlichen Silurgeschiebe der Gegend von Leipzig hat Dr. Felix besprochen.[1])

Nordische Glacialbildungen bei Seesen und Gandersheim hat A. v. Koenen zum Gegenstand einer brieflichen Mittheilung an W. Dames gemacht.

Die Herkunft der norddeutschen Nephrite hat Prof. Dr. Herm. Credner im Korrespondenzblatt der Deutschen anthropologischen Gesellschaft[3]) erörtert, und ihren Ursprung aus Schweden, woher sie während der Glacialzeit durch Eis nach Norddeutschland gebracht wurden, wahrscheinlich gemacht.

Das Vorkommen anstehenden Nephrites zu Jordansmühl in Schlesien hat H. Traube in einer kurzen Notiz in der Leopoldina XX. 1884 N. 7—8, sowie ausführlicher im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 2c. (Beilage Bd. III, Heft 2. 1884) beschrieben.

Bezüglich der ausgedehnten Litteratur, welche in Betreff der „Nephrit-Frage" vorzüglich durch die Bemühungen des Hofrathes A. B. Meyer, die Provenienz der zu Werkzeugen verwendeten Nephrite und verwandten Gesteine nachzuweisen, in den letzten Jahren zu Stande kam, muß hier auf den Bericht über die Fortschritte der Anthropologie verwiesen werden.

Über Spuren des Menschen aus der Quartärzeit in der Umgebung von Prag hat G. C. Laube eine interessante Mittheilung veröffentlicht, an welche er einige allgemeine Bemerkungen über den faunistischen und physikalischen Charakter der Lößablagerungen Böhmens knüpft.[4])

---

[1]) Berichte der Naturforschenden Gesellsch. zu Leipzig 1883.
[2]) d. d. 28. Sept. 1883. [3]) XIV. Jahrg. Nr. 4, April 1883.
[4]) Lotos, 1883, S. 11.

Glacialspuren im böhmischen Erzgebirge hat Gust. C. Laube besprochen.[1])

Diluvialbildungen mit Mammuthresten bei Jičin hat J. W. Woldřich besprochen.[2])

In einer vorläufigen Mittheilung über die Höttinger Breccie und ihre Beziehungen zu den Glacialablagerungen hat Aug. Böhm den von A. Penck behaupteten interglacialen Charakter dieser Breccie anerkannt und seine Meinung dahin ausgesprochen, daß man es hier mit dem vollständigen Schwinden einer Vergletscherung von eiszeitlicher Ausdehnung und dem Wiedereintritt einer solchen zu thun habe. Zwischen beiden befand sich ein eisfreies Intervall von großer zeitlicher und räumlicher Erstreckung; dasselbe erscheine als der Ausdruck einer Interglacial-Periode, nicht aber einer Gletscher-Oscillation.[3])

Notizen über die Glacialformation im Innthale hat auch J. Blaas veröffentlicht[4]), welcher durch mehrfache Beobachtungen die Ansichten Penck's und Böhm's über die wiederholte Vergletscherung der Alpen bestätigt fand.[5])

Die Diluvialbildungen bei Bukowna am Dnjester hat V. Uhlig erörtert.[5])

Conchylien aus dem Kalktuff von Radziechow in Westgalizien hat A. Rzehak[6]) besprochen und dieselben für jungdiluvial („oberpleistocän") erklärt.

Auch Conchylien aus dem (jungdilivualen) Kalktuff von Roßrein bei Lettowitz in Mähren hat A. Rzehak erörtert.[7])

---

[1]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 11, S. 194. [2]) Ebendaselbst 1883, Nr. 9. [3]) Ebendaselbst 1883, Nr. 16, S. 267. [4]) Ebendaselbst 1884, Nr. 2, S. 19. [5]) Ebendaselbst 1884, Nr. 11, S. 198. [6]) Ebendaselbst 1884, Nr. 10, S. 185. [7]) Ebendaselbst 1884, Nr. 11, S. 208.

Das Vorkommen diluvialer Knochenbreccien auf der Insel Cerigo hat F. Teller besprochen.[1])

Indem wir uns zur Besprechung jener Publikationen wenden, welche vorwaltend lokales Interesse besitzen, haben wir zunächst einer Veröffentlichung zu gedenken, welche das Zurückbleiben Belgiens hinter den topographisch-geologischen Bestrebungen fast aller Länder Mittel-Europas zum Gegenstande hat. Die belgische geologische Gesellschaft hat in ihrer Sitzung vom 21. Januar 1883 eine Adresse an die gesetzgebenden Kammern beschlossen, welche die geologische Karte Belgiens — respektive die Organisation der Herausgabe, die bedeutenden seit 1877 aufgewendeten Kosten, die geringen Leistungen und die Nothwendigkeit einer Reorganisation beleuchtet.[2])

Eine geologische und paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen hat H. v. Dechen veröffentlicht.[3]) Es bildet dieses Werk den zweiten Band der Erläuterungen zur geologischen Karte dieser Provinzen, von welchen der erste Band bereits 1870 erschienen ist.

Einen geognostischen Wegweiser durch Würtemberg hat Th. Engel publicirt.[4])

Eine geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwacken-Gebietes von Weiler bei Weißenburg hat G. Link geliefert.[5])

Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Straßburg hat E. Schumacher veröffentlicht.[6])

Das Erscheinen einer geologischen Übersichtskarte entlang der Gotthardbahn im Maßstabe von 1:25000 hat F. M. Stappf angezeigt.[7])

---

[1]) Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt 1883, Nr. 3.
[2]) Adresse aux chambres legislatives au sujet de la carte géologique de la Belgique. Liége 1883. [3]) Bonn 1884.
[4]) Stuttgart 1883. [5]) Straßburg 1884. [6]) Straßburg 1883.
[7]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1884.

Gutzwiller und Schalch haben eine geologische Beschreibung der Kantone St. Gallen, Thurgau und Schaffhausen geliefert. [1])

Den Gebirgsbau der Alpen beiderseits des Rheines hat A. Rothpletz erörtert und den Versuch gemacht, die tektonische Gleichartigkeit der Alpen zu beiden Seiten des Rheins zu erweisen. Die Abhandlung zerfällt in drei Abschnitte, von welchen der erste die Schichtenfolge, der zweite die Lagerungsstörungen behandelt, während der dritte den Zusammenhang derselben mit der heutigen Oberflächengestaltung beleuchtet. [2])

Über Aufnahmen im Weichselthale bei Mewe und Rehhof in Westpreußen hat A. Jentzsch berichtet, — ebenderselbe hat das Profil der Eisenbahn Konitz-Tuchel-Laskowitz eingehend geschildert, und hierdurch einen werthvollen Beitrag zur geologischen Kenntnis West-Preußens geliefert. [3])

Eine Arbeit über silurische und devonische Geschiebe Westpreußens hat J. Kiesow veröffentlicht. [4])

A. v. Groddeck's Abriß der Geognosie des Harzes mit besonderer Berücksichtigung des nordwestlichen Theiles, ein Leitfaden zum Studium und zur Benutzung bei Excursionen ist in zweiter Auflage erschienen [5]) (die erste wurde 1871 veröffentlicht), nachdem im Laufe der Jahre so viele neue Untersuchungen durchgeführt wurden, daß eine neue Darstellung des Gegenstandes nothwendig wurde.

Das Buch zerfällt in drei Abschnitte, deren erster der Geographie des Harzes behandelt, während der zweite der Geognosie

---

[1]) Matériaux pour la carte géologique de la Suisse 1883, XIX. [2]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1883, Bd. 35, S. 134. [3]) Jahrb. d. k. preuß. geolog. Landesanstalt für 1883, S. 550. [4]) Schriften der naturf. Gesellsch. in Danzig 1884. [5]) Clausthal 1883.

und der dritte speciell der Geognosie des nordwestlichen Harzes gewidmet ist. Im Anhange werden 17 verschiedene Exkursionen besprochen, welche über die geologischen Verhältnisse des nordwestlichen Harzes zu orientiren vermögen.

Den Boden der Stadt Leipzig hat H. Credner geschildert, und durch zwei große, zehn Profile enthaltende Foliotafeln erläutert. Seine Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: 1. Neuere Litteratur, 2. Allgemeine geologische Lage der Stadt Leipzig, 3. Allgemeine geologische Zusammensetzung des Bodens von Leipzig. Tabellarische Übersicht, 4. Über die angewandte Methode der Profildarstellung, 5. Beschreibung der Profile.

Da in der Umgebung von Leipzig weder tiefe Thaleinschnitte wie im Gebirge, noch Schächte und Bergwerke, wie in Bergwerkdistrikten einen Einblick in die Beschaffenheit der unter der oberflächlichen Schicht verborgenen Ablagerungen gewähren, so war die Untersuchung wesentlich auf temporäre Aufschlüsse, wie sie durch Grund-, Schleußen- und Brunnengrabungen, sowie durch Bohrungen geboten wurden, angewiesen. Durch sorgfältige Beobachtung mehrerer Hundert derartiger Aufschlüsse in einem 8jährigen Zeitraum wurde das Material gewonnen, welches den gegebenenen Profildarstellungen zu Grunde liegt. Der Maßstab der Profile ist 1 : 10,000 für die Längen, 1 : 1000 für die Höhen. Für die Darstellung der, den Boden zusammensetzenden Schichten wurde ein sehr zweckmäßiges System befolgt, nach welchem, abgesehen von Mächtigkeit und Lagerungsform zweierlei Momente zur Darstellung gebracht wurden:

1. Die Zusammengehörigkeit gewisser Schichten zu einer geologischen Formation, also das geologische Alter derselben, durch verschiedene Farben und Buchstabenabkürzungen. So bezeichnet ganz ohne Rücksicht auf die Gesteinsbeschaffenheit dieser Gebilde:

lichtblaue Grundfarbe	mit	a	= Alluvium;
chamois	„	„ d	= Diluvium;
hellgelbe	„	„ o	= Oligocän (0_1 = untere, 0_2 = mittlere und 0_3 obere Abtheilung);
braune	„	„ r	= Rothliegendes;
grüne	„	„ g	= Silur.

2. Die Gesteinsbeschaffenheit dieser Schichten, ohne Rücksicht auf ihr geologisches Alter durch eine an die natürliche Erscheinungsweise erinnernde Punktirung oder Schraffirung in Verbindung mit Buchstabenabkürzungen. So bezeichnet:

feine Punktirung	mit	s	=	Sand;
grobe „	„	k	=	Kies;
Strich- „	„	ts	=	thoniger Sand;
vertikale Strichlage	„	b	=	Braunkohle;
hingegen einfache volle Farbe	„	t	=	Thon;
„ „ „ „	„	l	=	Lehm;
ferner vertikale blaue Schraffirung	„	c	=	Kalkgehalt;
horizontale blaue Strichelung	„	h	=	Humusgehalt.

Diese Schilderung des Bodens der Stadt Leipzig gereicht dem Rathe dieser Stadt, in dessen Auftrage das verdienstliche Werk Professor Credner's publicirt wurde [1]) zu großer Ehre.

Einen sehr dankenswerthen Führer in dem geologisch so interessanten Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmen hat G. C. Laube veröffentlicht; es muß das Erscheinen des mit so viel Sachkenntnis und Verständnis der einem geologischen Touristen ersprießlichen Nachweise und Fingerzeige verfaßten Buches mit um so größerer Freude begrüßt werden, als das nordwestliche Böhmen mit Recht „ein wahres Elementarbuch zur Ausbildung geologischer Anschauungen“ genannt zu werden verdient. [2])

Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen der k. k. Residenzstadt Wien hat K. Schwippel zum Gegenstand einer übersichtlichen Darstellung gemacht. [3])

Den Boden von Gumpendorf und seine Stellung im Wiener Becken hat Leo Burgerstein geschildert und die Ablagerungen der sarmatischen Stufe, der Congerien-

---

[1]) In Kommission bei J. C. Hinrichs in Leipzig. [2]) Geologische Exkursionen im böhmischen Thermalgebiet, mit zwei Profiltafeln, Leipzig 1884. [3]) Wien 1883.

schichten, des Belvedereschotters, des Lößes, sowie ihre charakteristischen Versteinerungen besprochen.[1])

Materialien zur Orographie und Geognosie des Mühlviertels hat Hans Commenda publicirt.[2])

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn haben Alexander Makowsky und Anton Rzehak sehr ausführlich geschildert und in einer Karte im Maßstabe 1:75000 zur Anschauung gebracht.[3])

Die Abhandlung zerfällt in einen ersten Abschnitt, welcher die allgemeinen geographischen Verhältnisse des Aufnahmegebietes behandelt (Situation und Flächeninhalt, orographische Verhältnisse, hydrographische Verhältnisse) und in einen zweiten, welcher die geologischen Verhältnisse des Aufnahmegebietes, und zwar zunächst eine allgemeine Übersicht der Formationen und sodann eine specielle Schilderung derselben enthält. Bei jeder Formation werden Geschichte und Litteratur, Verbreitung, orographische Verhältnisse, petrographischer Charakter oder organische Einschlüsse, Lagerung und Gliederung erörtert. Der Reihe nach werden besprochen: I. Granit-Syenit, II. Dioritische Schiefer und Massengesteine, III. Krystallinische und halbkrystallinische Formationen. IV. Devonformation, A. Unterdevon, B. Mittel- und Oberdevon. V. Kulmformation. VI. Permo Carbon. VII. Juraformation. VIII. Kreideformation. IX. Oligocän. X. Neogen: A. Schlier, B. Mariner Sand und Sandstein, C. Lithothamnienkalk, D. Mariner Tegel. XI. Diluvium: A. Blockablagerungen, B. Diluvialschotter und Sand, C. Lehm und Löß, D. Diluvialgebilde der Höhlen, XII. Alluvium.

Über die Aufnahmsthätigkeit der k. k. Geologischen Reichs-Anstalt in Wien in den Jahren 1883 und 1884 hat der Direktor derselben Fr. v. Hauer in den Verhandlungen der R.-A. ausführlichen Bericht erstattet.[4])

---

[1]) Bericht über das 29. Schuljahr der Gempendorfer Communal-Oberrealschule, Wien 1883. [2]) Jahresbericht des Museum Francisco Carolinum, Linz 1884. [3]) Verhandl. des naturf. Vereins in Brünn, XXII. Bd., 1884. [4]) Nr. 1 des Jahrganges 1884 und des Jahrganges 1885.

Wir entnehmen demselben, daß die Aufnahmen in den Alpenländern durch die erste und zweite Sektion (Chefgeologen die Oberbergräthe Stache und v. Mojsisovics), in den Karpathenländern durch die dritte und vierte Sektion (Chefgeologen die Bergräthe Paul und Tietze) große Fortschritte gemacht haben. — In einigen Kronländern Österreichs wurden selbständige Arbeiten weitergeführt, so insbesondere in Böhmen von Seiten des Komité's zur naturwissenschaftlichen Durchforschung von Böhmen durch G. A. Laube, A. Frič, J. Krejci, Karl Feistmantel u. A., während in Galizien mehrere Geologen von Seiten des galizischen Landesausschusses mit Specialaufnahmen betraut wurden und L. v. Szajnocha, v. Dunikowski, H. Walter und Lomniezki in diesem Sinne thätig waren.

Geologische Mittheilungen aus Central-Mähren hat C. Freih. v. Camerlander veröffentlicht.[1]) Dieselben enthalten manche neue Beobachtungen, welche sich auf die interessante Gegend von Tischnowitz, sowie auf manche andere weniger genau bekannte Punkte Mährens beziehen, auf welche aufmerksam gemacht zu haben vielleicht das größte Verdienst des Verfassers ist, welcher nur einen Beitrag zur späteren Detailaufnahme zu liefern beabsichtigte.

Die Resultate seiner geologischen Aufnahmen in der Niederung zwischen Troppau in Schlesien und Skowina in Galizien hat V. Hilber besprochen.[2])

Über die Ergebnisse seiner Aufnahmen in Schlesien hat C. Freih. v. Camerlander berichtet.[3])

Zahlreiche Arbeiten haben die topographisch-geologische Litteratur der Ost-Alpen bereichert.

A. v. Klipstein hat neuerdings eine Folge seiner Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntnis der östlichen Alpen veröffentlicht.[4])

---

1) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1884, 34. Bd., 3. Heft.
2) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 17, S. 349.
3) Ebendaselbst 1884, Nr. 14 und 15. 4) II. Bd., 3. Abth., Gießen 1883 (mit drei Tafeln).

G. Stache hat eine Abhandlung „über die Silurbildungen der Ostalpen mit Bemerkungen über die Devon-, Carbon- und Permschichten dieses Gebietes" veröffentlicht.[1])

Manche der darin angeführten Beobachtungen beruhen nur auf flüchtigen Exkursionen, so insbesondere diejenigen, welche die paläozoischen Ablagerungen der Umgebung von Graz betreffen. Stache unterscheidet daselbst obersilurische Schichten und alle Etagen des Devon, während die betreffenden Fundstellen einem einzigen Horizonte (Unterdevon) angehören, wie Referent an anderer Stelle darlegen wird.

Über neue Vorkommnisse diploporenführender Dolomite und dolomitischer Kalke im Bereiche der altkrystallinischen Schichtreihe Mittel-Tirols hat F. Teller berichtet.[2])

Die geologischen Verhältnisse der Rottenmanner Tauern hat M. Vacek erörtert.[3])

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Groß-Reifling an der Ems hat A. Bittner in einem Reiseberichte besprochen.[4])

Notizen über den Gebirgsstock des Sonnenwendjoches im Unter-Innthale (Tirol) hat H. Lechleitner veröffentlicht.[5])

Beiträge zur Geologie der Salzburger Kalkalpen hat A. Bittner veröffentlicht.[6])

In einem Reiseberichte hat A. Bittner die geologischen Verhältnisse des Untersberges und der nächsten Umgebung von Golling erörtert.[7])

---

[1]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1884. [2]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 12. [3]) Ebendaselbst 1884, Nr. 18, S. 390. [4]) Ebendaselbst 1884, Nr. 13, S. 260. [5]) Ebendaselbst 1884, Nr. 11, S. 204. [6]) Ebendaselbst 1884, Nr. 5, S. 78, und Nr. 6, S. 99. [7]) Ebendaselbst 1883, Nr. 12, S. 200.

Eine orographisch und geologisch hochinteressante Gebirgsgruppe der julischen Alpen, und zwar den eigentlichen Centralstock derselben hat Karl Diener geologisch aufgenommen und sorgfältig beschrieben. Seine Abhandlung [1]), welche von einer Gebirgsansicht (Ostgehänge des Schlitzathales bei Raibl) und einer Karte im Maßstabe 1 : 100 000 begleitet wird, und auch zahlreiche Profile und Ansichten im Texte enthält, zerfällt (abgesehen von der kurzen Einleitung) in eine Reihe von Detailschilderungen, welche sich folgendermaßen aneinander reihen:

A. Die Zone der Dolomitriffe: Das Triasgebiet von Raibl. Die Störungslinien des Lahnthales. Die Thäler der Planica und Pischenza. Heteropische Verhältnisse im Martulikgraben, heteropische Verhältnisse im Urata und Kermathal. Physiognomischer Charakter der Dolomitzone der julischen Alpen. — B. Das Hochgebirge des Dachsteinkalkes; Oberflächenerscheinungen, Lias und Juraablagerungen, Störungen im Bau des Gebirges. — C. Das Hochplateau der Pokluka und Mrzalka. Hierlatzschichten in der Wochein. Die Berggruppen der Rečevnica und Rudnica, Bildungsgeschichte der Dolomitriffe der julischen Alpen. — D. Jüngere Bildungen. Daran schließt sich eine kurze aber sehr instruktive Erörterung des Bruchnetzes der julischen Alpen.

Einen Beitrag zur Geologie des Comelico und der westlichen Carnia hat T. Harada geliefert.[2])

Die geologischen Verhältnisse der Insel Elba hat K. Dalmer auf Grund der neueren Untersuchungen von B. Lotti, sowie eigner Beobachtungen geschildert.[3])

---

[1]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1884, 34. Bd., IV. Heft. [2]) Ebendaselbst 1883, 33. Bd., I. Heft. [3]) Lotti: La carta geologica dell' Isola d'Elba. Atti della società Toscana di scienze naturali 1883. Tagli geologici naturali dell' Isola d'Elba. Bollet. d. R. Com. geologico 1883. K. Dalmer: Die geologischen Verhältnisse der Insel Elba. Zeitschr. für Naturwissenschaften, Bd. LVII, 1884.

Es geht aus den ausführlichen Schilderungen hervor, daß durch den Capannegranit die Macignoschiefer umgewandelt wurden, und diese umgewandelten Schiefer von feinkörnigen, turmalinführenden Granitgängen durchzogen werden, sowie daß das Granitmassiv in die umgewandelten Macignoschiefer zackig eingreift und gangförmige Ausläufer in diese hineinsendet. Es steht deshalb Dalmer nicht an, der von Cocchi und Lotti verfochtenen Ansicht beizutreten und dem Capannegranit ein relativ jugendliches, wahrscheinlich eocänes Alter zuzusprechen. Von besonderem Interesse ist ferner das Verhalten der ausgezeichnet porphyrischen Modifikationen des Capannegranites, bezüglich welcher Dalmer abweichend von Lotti (welcher Granitporphyr und den bei Portoferrajo auftretende Eurit als in verschiedener Form erstarrte Theile einer und derselben Eruptivmasse betrachtet), die Vermuthung äußert, daß die Granitporphyre, wenn sie auch aus demselben Eruptionsherde stammen und derselben Eruptionsperiode angehören dürften, wie der Capanne, gleichwohl in der Hauptsache etwas später als letzteren emporgestiegen sind. Sehr charakteristisch ist das verschiedene Verhalten gegen das Nebengestein. Während nämlich der Capannegranit fast überall dasselbe mehr oder weniger tiefgreifend umgewandelt hat, ist bei den Granitporphyren hiervon sehr wenig zu beobachten, vielmehr setzen Kalke, Mergelschiefer und Sandsteine des Macigno in der Regel ohne irgend welche Spur von Veränderung zu zeigen, bis an die Kontaktgrenze der Porphyrgänge heran. Dalmer äußert sich ferner gegen die durch Lotti angenommene Entstehung der Gänge von S. Piero durch Lateralsekretion, und macht gegen dieselbe geltend, daß die Frage, woher das Bor, welches doch in den Turmalingängen in beträchtlicher Menge aufgespeichert sei, gekommen wäre, gegen diese Ansicht spricht. Er ist der Ansicht, daß Borsäureexhalationen die Graniteruptionen begleiteten, daß diese Dämpfe während der allmählichen Abkühlung der Granitmasse sich theilweise zu heißen Lösungen kondensirten, welche mit kieselsauren und borsauren Verbindungen beladen, theils im Granit selbst, theils in den Spalten der benachbarten Gesteine cirkulirten und hier wie dort zur Bildung von turmalinreichen Gängen, respektive Drusen Anlaß geben. — Über die genetischen Verhältnisse der Eisenerzlagerstätten von Elba ergab sich nach Lotti folgendes: Dieselben sind wahrscheinlich relativ jugendlichen,

vielleicht nacheocänen Alters und dürften vielleicht auf die Weise entstanden sein, daß aus der Tiefe stammende eisenhaltige Quellen, in Schichten der verschiedensten Formationen und zwar insbesondere in Kalksteinen Höhlungen ausgewaschen und hier sowie auf Spalten Erz abgesetzt haben.

Die Karpathen-Geologie hat in den Jahren 1883 und 1884 neuerdings umfassende Fortschritte gemacht, zu welchen insbesondere C. M. Paul und Dr. V. Uhlig beigetragen haben. Letzterer hat Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen veröffentlicht [1]), während C. M. Paul eine Übersicht der neueren Fortschritte der Karpathensandstein-Geologie veröffentlichte. [2])

Das Karpathensandsteingebiet in der Gegend von Saybusch und Biala in Westgalizien hat L. Szajnocha besprochen. [3])

Den penninischen Klippenzug und seine Randzonen hat V. Uhlig in einem Reiseberichte erörtert. [4])

Bei Gelegenheit der Vorlage der im Sommer 1883 von ihm geologisch aufgenommenen Kartenblätter hat V. Uhlig die Gliederung der Karpathensandsteine erörtert und vielfach gegen die von H. Walter und E. Dunikowski über diesen Gegenstand vorgebrachte Ansichten polemisirt. [5])

In einem Reiseberichte aus Westgalizien bespricht V. Uhlig ein neues Miocän-Vorkommen bei Sander inmitten der Westgalizischen Sandsteinzone. [6])

Eine vorläufige Notiz über die ältesten tertiären Süßwasser- und Meeresablagerungen in Ostgalizien hat M. Lomnicki veröffentlicht. [7])

---

[1]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1883, 33. Bd., III. Heft (mit einer Kartenskizze). [2]) Ebendas. IV. Heft [3]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 4. [4]) Ebendas. 1884, Nr. 13, S. 263. [5]) Ebendas. 1883, Nr. 3, S. 37. [6]) Ebendas. 1884, Nr. 14, S. 292. [7]) Ebendas. 1884, Nr. 14.

Über die Geologie der Gegend zwischen Kržyžanowice-wielki bei Bochnia, Ropczyce und Tarnobrzeg hat V. Hilber berichtet.[1])

Die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene hat V. Uhlig erörtert.[2])

Einige neue Nummulitenfunde in den ostgalizischen Karpathen hat E. v. Dunikowski[3]), neue Inoceramenfunde in den ostgalizischen Karpathen R. Zuber besprochen.[4])

Beiträge zur Geologie von Galizien hat auch E. Tietze veröffentlicht[5]) und ebenderselbe publicirte Notizen über die Gegend zwischen Plojeschti und Kimpina in der Walachei.[6])

Über die Ergebnisse seiner geologischen Untersuchungen in Russisch-Podolien hat E. v. Dunikowski berichtet.[7])

Wesentliche Fortschritte hat Dank den unermüdlichen Arbeiten der ungarischen Reichs-Anstalt die geologische Kenntnis der Länder der ungarischen Krone gemacht.

Der Jahresbericht der kön.-ungarischen geologischen Anstalt für 1883[8]) enthält außer dem von Johann Boeckh erstatteten Direktionsberichte, Aufnahmeberichte von Karl Hofmann, J. v. Matyasovszky, Ludwig v. Lóczy, A. Koch, L. Roth v. Telegd, Julius Halaváts, Franz Schafarsik und Alexander Gesell.

Die Umgebungen von Eisenstadt hat L. Roth v. Telegd besprochen.[9])

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 7. [2]) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1884, I. Heft. [3]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 7, S. 128. [4]) Ebendas. 1884, Nr. 13, S. 251. [5]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1883, II. Heft, und 1884, I. Heft. [6]) Ebendas. 1883, 33. Bd., II. Heft. [7]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1883, Nr. 17 u. 18, S. 288. [8]) Földtani Közlöny 1884, p. 307—448. [9]) Blatt C 6 der

In einer „geologische Notizen aus dem Leitha-Gebirge“ betitelten Mittheilung hat Ludwig v. Roth weitere Beiträge zur Kenntnis der dortigen jungtertiären Ablagerungen und ihrer Fossilführung geliefert.[1])

Über die von ihm im Jahre 1882 durchgeführten geologischen Aufnahmen im Leitha- und im Banater-Gebirge hat L. v. Roth berichtet.[2])

Die Resultate seiner geologischen Aufnahme des Pilisgebirges und der beiden „Wachtberge“ bei Gran beschreibt Franz Schafarzik.[3])

Über die auf der rechten Seite der Donau zwischen O.-Szöny und Piszke im Sommer 1883 ausgeführten Specialaufnahmen berichtet Karl Hofmann.[4])

Karl Hofmann berichtet auch über die im Sommer 1882 im südöstlichen Theile des Szathmárer Komitates ausgeführten geologischen Specialaufnahmen.[5])

Über die Ergebnisse seiner geologischen Aufnahme der Umgebungen von Fehértemplom (Weißkirchen) und Kubin hat S. Halaváts in den Erläuterungen der geologigischen Specialkarte der Länder der ungarischen Krone berichtet.[6])

S. Halaváts hat über die geologische Detailaufnahme (1883) in der Umgebung von Alibunár, Moravicza, Moriczföld und Kákova berichtet.[7])

Einen ausführlichen, von zwei geologischen Profils erläuterten Bericht über die im Klausenburger Randgebirge und in dessen Nachbarschaft im Sommer 1882 aus-

---

Generalstabskarte von Ungarn, geologisch aufgenommen und erläutert. [1]) Földtani Közlöny, XIII, 1883, p. 257. [2]) Ebendas. S. 221. [3]) Ebendas. 1884, S. 409. [4]) Ebendas. S. 323. [5]) Ebendas. 1883, S. 103. [6]) Budapest 1884. [7]) Földtani Közlöny 1884, p. 403.

geführte geologische Specialaufnahme hat A. Koch erstattet.[1])

Über die im Klausenburger Randgebiete im Sommer 1883 ausgeführte geologische Specialaufnahme hat Ant. Koch berichtet.[2])

Die geologischen Verhältnisse der Fogarascher Alpen und der benachbarten rumänischen Gebirge hat G. Primics erörtert.[3])

Die Schieferkohlen bei Frek in Siebenbürgen hat Fr. Herbich besprochen.[4])

Franz Toula hat weitere Berichte über die Ergebnisse seiner geologischen Forschungsreisen im Balkan veröffentlicht. Sein Schlußbericht über die im Auftrage der k. Akademie 1875 ausgeführte Reise behandelt folgende Touren:

1. Von Pirot nach Sofia; 2. Auf den Vitoš; 3. Von Sofia über Pernek nach Trn; 4. Von Trn an der Sukawa aufwärts bis ins Gebiet der Phyllite bei Raneluk; 5. Von Trn über Filipovce und die Baramunplanina, und zurück über Jstimirca; 6. Von Trn die Sukawa abwärts nach Uburovce und über Stal nach Pirot; 7. Von Pirot zur Einmündung der Temska. Im Anschlusse an diesen Tourenbericht, welcher außer den geologischen auch zahlreiche paläontologische Schilderungen enthält, giebt Toula eine Übersicht der in dem Gebiete zwischen der Nišara und der bulgarischen Morava auftretenden Formationen.[5])

F. Toula hat ferner über die von ihm im centralen Theil des Balkan und in den angrenzenden Gebieten durchgeführten geologischen Untersuchungen Bericht erstattet,

---

[1]) Földtani Közlöny, 1883, p. 117. [2]) Ebendas. 1884, S. 368. [3]) Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt 1884, Bd. VI, Heft 9. [4]) Verhandl. d. geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 13. [5]) Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten, X. — 88. Bd. der Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, I. Abth., Dec.-Heft 1883.

sowie eine Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise (mit einer Routenkarte) veröffentlicht.[1])

Unter dem Titel „Materialien zu einer Geologie der Balkanhalbinsel“ hat F. Toula eine sehr dankenswerthe Zusammenstellung der von Geologen im Bereiche der Balkanhalbinsel mit Ausschluß des griechischen Königreiches ausgeführten Arbeiten, sowie der von wenigen Nicht-Geologen beigebrachten Forschungsergebnisse veröffentlicht. Die wichtigeren Publikationen wurden auszugsweise behandelt, so zwar, daß Toulas Zusammenstellung, welche 186 verschiedene Veröffentlichungen umfaßt, eine durch Vollständigkeit und Genauigkeit gleich werthvolle Übersicht darüber giebt, was für die geologische Kenntnis der Balkanhalbinsel bis nun geleistet wurde.[2])

An anderer Stelle hat Toula eine kurze historische Erörterung der im Bereiche der Balkanhalbinsel geologisch untersuchten Routen veröffentlicht und auf einer beigegebenen Karte im Maßstab von 1 : 2·500 000 dieselben graphisch dargestellt.[3])

Reisenotizen aus Mittelbulgarien, welche zahlreiche interessante geologische Daten enthalten, hat Anton Pelz veröffentlicht.[4])

Von der für die Lehre des Metamorphismus so überaus wichtigen Abhandlung von Hans H. Reusch über die fossilienführenden krystallinischen Schiefer von Bergen in Norwegen ist eine treffliche deutsche Übersetzung erschienen, welche Richard Baldauf besorgt hat.[5])

---

[1]) Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., XC. Bd., 1. Abth., Nov.-Heft, Jahrg. 1884. [2]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, 33. Bd., I. Heft. [3]) Mitth. der k. k. geograph. Ges. in Wien, 1883. [4]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1883, Nr. 8. [5]) Leipzig 1883, 134 Seiten, mit 1 geologischen Karte und 92 Holzschnitten.

Über die geologischen Ergebnisse der 1882 nach Spitzbergen abgesendeten Expedition hat A. G. Nathorst berichtet. (Übersetzung von Th. Fuchs aus dem „Stockholm Dagblad" in Nr. 2 der Verhandl. d. geol. R. A., Wien 1883.)

Die geologische und paläontologische Durchforschung Asiens hat in den Jahren 1883 und 1884 weitere und umfassende Fortschritte gemacht.

Von dem großen Werke F. v. Richthofens: „China", Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien ist der IV. Band erschienen.[1])

Dieser paläontologische Theil zerfällt in zahlreiche selbständige Abhandlungen, nämlich: I. W. Dames, Cambrische Trilobiten von Lian-Tung; II. E. Kayser: Cambrische Brachiopoden von Lian-Tung; III. E. Kayser: Mittel- und Obersilurversteinerungen aus dem Gebirgslande von Tshau-Tiën; IV. G. Lindström: Obersilurische Korallen von Tshau-Tiën; V. E. Kayser: Devonische Versteinerungen aus dem südwestlichen China; VI. E. Kayser: Devonische und carbonische Versteinerungen von Tshau-Tiën; VII. C. Schwager: Carbonische Foraminiferen aus China und Japan; VIII. E. Kayser: Obercarbonische Fauna von Lo-Ping; IX. A. Schenk: Pflanzen aus der Steinkohlenformation; X. A. Schenk: Jurassische Pflanzen; XI. A. Schenk: Pflanzenreste aus dem Tertiär des südlichen China.

Über eine fossile Siphneus-Art aus lacustrinen Ablagerungen am oberen Hoangho hat A. Nehring berichtet[2]) und R. Zeiller hat die fossile Flora des Carbon von Tongking zum Gegenstand der Erörterung gemacht.[3])

K. Martin hat eine Abhandlung: „Die wichtigsten Daten unserer geologischen Kenntnis vom Niederländisch-Ostindischen Archipel" veröffentlicht.[4])

Die Ergebnisse eines geologischen Ausfluges in das

---

[1]) Berlin 1883, 288 Seiten Text in 4°, mit 15 Holzschnitten und 54 Tafeln in Steindruck. [2]) Berlin 1883. [3]) Paris 1883. [4]) Gravenhage 1883.

Tanah-Gebirge (Süd-Borneo) hat Th. Posewitz publicirt.[1])

Resultate seiner geologischen Untersuchungen in Persien hat H. Pohlig in brieflichen Mittheilungen an E. Tietze veröffentlicht.[2])

Seine Ansicht über das jungtertiäre Alter der Intertrappean-Beds im Dekan hat Neumayr dahin modificirt, daß er dieselben nun für weit älter erklärt und mit der Laramiegruppe im westlichen Nordamerika vergleicht, welche von manchen Autoren der Kreide, von anderen dem Eocän zugerechnet wird.[3])

Die geologische Kenntnis Afrikas wurde vorzüglich durch das große Werk K. A. Zittel's, „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste und der angrenzenden Gebiete von Ägypten", gefördert.[4]) Es zerfallen diese Beiträge in einen geologischen und paläontologischen Theil.

Der erstere von Zittel selbst bearbeitete umfaßt zwei große Kapitel: über die Sahara und die libysche Wüste. In dem ersteren giebt Zittel eine Schilderung der Oberflächenbeschaffenheit, des landschaftlichen Charakters und der geologischen Verhältnisse der Sahara und diskutirt die Frage des diluvialen Saharameeres. Der südliche und ein Theil der mittleren Sahara war seit Abschluß der Devonzeit Festland, der größte Theil der übrigen Sahara wurde nach der Kreidezeit trocken gelegt, nur in der libyschen Wüste hielt sich das Meer noch während der Eocän- und im Norden derselben sogar noch während der mittleren Miocänzeit. Während der Diluvialzeit war die Sahara, sowie ein Theil des südlichen und östlichen Mittelmeeres Festland. Die Hypothese eines diluvialen Saharameeres wird weder durch den geologischen Bau, noch durch die Oberflächen-

[1]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt in Wien 1884, Nr. 13.
[2]) Ebendas. 1884, Nr. 14, S. 281. [3]) Neues Jahrb. für Mineralogie rc. 1884, I. Bd., S. 75. [4]) Palaeontographica, XXX. Bd. (oder III. Folge, VI. Bd.), I. Theil.

beschaffenheit der Wüste bestätigt. Im günstigsten Falle stand die Region der tunesischen Schotts mit dem Mittelmeere und vielleicht auch die schmale Depression zwischen Alexandria und der Ammons-Oase mit dem (rothen?) Meere in Verbindung. Während der Diluvialzeit herrschte in Nord-Afrika ein feuchtes Klima, das wahrscheinlich bis gegen den Beginn der jetzigen Erdperiode fortdauerte. Die charakteristische Gestalt in der Sahara, die Ausarbeitung zahlreicher Trockenthäler, die Auswaschung von vertieften Becken u. s. f. sind der Thätigkeit süßen Wassers zuzuschreiben. Der Wüstensand ist aus der Zersetzung von Sandstein hervorgegangen; seine Vertheilung und Anhäufung zu Dünen wurde vorzüglich durch den Wind bewirkt. Die Salzsümpfe entstanden durch Auslaugung älterer Gesteine und Verdunstung der in abflußloßen Niederungen sich ansammelnden Gewässer.

Das zweite Kapitel enthält eine Übersicht der bisherigen, auf die Geologie der libyschen Wüste und Egyptens bezughabenden Arbeiten und eine eingehende geologische Beschreibung der libyschen Wüste. Der Bau derselben ist überaus einfach, da es keine größeren Störungen, ja nicht einmal stärkere Verwerfungen giebt. Das Kreidesystem der libyschen Wüste wird in folgende vier Stufen gegliedert: 1. der nubische Sandstein, 2. die Schichten mit Exogyra Overwegi, 3. grünliche und aschgraue Blätterthone, 4. schneeweiße wohlgeschichtete Kalke oder Kreide. Zwischen Kreide und Tertiär ist keine scharfe Grenze, keine Lücke in der Sedimentbildung vorhanden. Nur paläontologisch ist die Grenze durch das Verschwinden charakteristischer Kreidefossilien und das Auftreten zahlreicher Operculinen, Alveolinen und Nummuliten bezeichnet. Das Eocän der libyschen Wüste wird in folgende drei Stufen gegliedert: 1. die libysche Stufe (Untereocän), 2. die Mokattam-Stufe, 3. die obereocäne Stufe. Miocäne Ablagerungen sind insbesondere bei Siuah fossilreich entwickelt, ihre Fauna wurde von Fuchs für gleichalterig mit jener vom Gebel Genesseh bei Suez erkannt, und sie zuerst für Horner-, dann aber für Grunderschichten erklärt. Die von Fraas und Fuchs für gleichaltrig mit diesen Ablagerungen gehaltenen Clypeoster-Sande von Gizeh hält Beyrich für pliocän. Südlich von Siuah finden sich über den miocänen Grabkalken Süßwasserschichten mit Planorben, Hydrobien, welche möglicherweise im Alter mit den bei Kairo vorkommenden Sandsteinen mit ver-

kieselten Hölzern gleich sind. Diese Hölzer befinden sich übrigens vielleicht auf sekundärer Lagerstätte. Endlich bespricht Zittel die quartären und recenten Bildungen, alte Absätze des Nil, Kalktuffe, Dünen u. s. w. Die beigegebene Übersichtskarte weist 19 Farbenausscheidungen auf, von welchen eine auf ältere Massengesteinen, eine auf ein isolirtes Basaltvorkommen, 7 auf obere Kreide, 2 auf eocäne, 2 auf miocäne und 6 auf jüngere Bildungen entfallen.

Der zweite paläontologische Theil enthält Beiträge von A. Schenk, Th. Fuchs, K. Mayer-Eymar, C. Schwager, Ph. de la Harpe und E. Pratz.

Reiseskizzen aus Kalifornien, welche viele interessante geologische Daten, zumal in Betreff des Auftretens der Eruptivgesteine, enthalten, hat E. Reyer veröffentlicht.[1])

Die geologischen Verhältnisse von Rhode Island hat T. Nelson Dale erörtert.[2])

Indem wir uns der Betrachtung der Fortschritte der Paläontologie zuwenden, haben wir zunächst einiger Mittheilungen zu gedenken, welche den diluvialen Menschen zum Gegenstande haben.

Einen Menschenschädel aus dem Löß von Podbaba bei Prag hat Ant. Fritsch besprochen.[3])

Die Spuren des quaternären Menschen im Ainthale hat Tordy geschildert.[4])

Die Spuren der ältesten Bevölkerung im Tessinthal hat Stapff besprochen.[5])

Spuren des Kulturmenschen im Löß bei Innsbruck hat J. Blaas erörtert.[6])

---

[1]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt in Wien 1884, Nr. 13. [2]) A Contribution to the Geology of Rhode Island. Boston 1883. [3]) Sitzungsber. der k. böhm. Ges. der Wiss., 11. Jan. 1884. [4]) L'homme quaternaire dans la vallée de l'Ain. Soc. de sc. natur. de Saône et Loire 1884. [5]) Geologische Beobachtungen im Tessinthal, 5. Spuren der ältesten Bewohner. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1883. [6]) Berichte des naturw.-med. Vereins in Innsbruck 1884.

Eine höchst interessante tertiäre Wirbelthierfauna (Cetaceen, zahlreiche Selachier und einige Teleostier) von der westlichen Insel Birket el Qurun im Fajum (Ägypten) hat W. Dames besprochen.

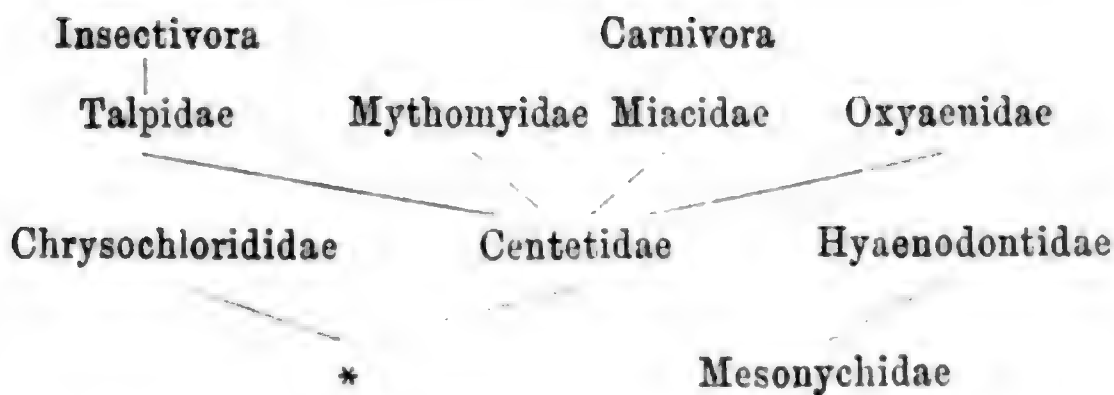
Die Zeuglodonten, welche in derselben vorkommen, deuten auf ein untertertiäres Alter, desgleichen Saurocephalus und Coelorhynchus, welche unter den Teleostiern nachgewiesen werden konnten.[1])

Die fossilen Vertebraten der mesozoischen Ablagerungen der venetianischen Alpen hat A. de Zigno zusammengestellt. Außer zahlreichen Fischresten werden in seiner Abhandlung[2]) folgende Reptilien aufgezählt: Steneosaurus Barretoni Zign. (Schädel aus dem Ammonitico rosso von Tresché in den Sette communi); Plesiosaurus sp. (Rippen aus dem Ammonitico rosso von Cesuna in den Sette communi.); Protostega sp. aus der Scaglia von Fane im Veronesischen. Ichthyosaurus sp. (Rostrum-Fragment auf sekundärer Lagerstätte bei Erbezzo.)

E. D. Cope erörtert in einer Abhandlung die Gruppe der Creodonta[3]), er bespricht in derselben ihre Beziehungen, sowohl was Ähnlichkeiten als Unterschiede anlangt, zu den Carnivora, Marsupialia und Insectivora und giebt folgenden Stammbaum für die Creodonta:

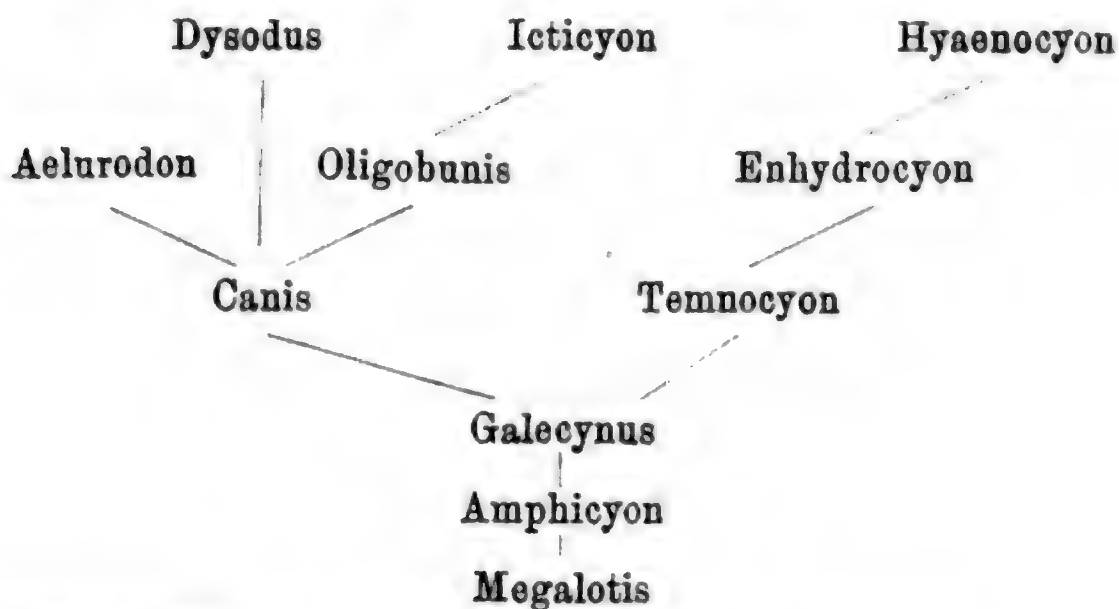
---

[1]) Sitzungsber. der kgl. preuß. Akad. der Wiss. 1883, VI.
[2]) Sui vertebrati fossili dei terreni mesozoici delle alpi venete. Memoria letta alla Reg. Acad. di sc. lett. ed arti di Padova. 1883. [3]) The Creodonta, America Naturalist, March, April, May 1884.



nachdem er die Unterscheidung der einzelnen Familien besprochen hat. Sodann werden dieselben (mit Ausnahme der recenten, als Chrisochlorididae, Mythomyidae und Talpidae) durch genauere Schilderung und Abbildung einzelner Vertreter erörtert, und von der Familie der Centetidae noch jene der Lepticidae abgetrennt.

In einer Abhandlung über die fossilen Hunde Nordamerikas erörtert E. D. Cope die Gattungen Amphicyon, Temnocyon, Galecynus, Canis, Aelurodon, Enhydrocyon, Tomarctus, Oligobunis, Hyaenocyon an der Hand zahlreicher Abbildungen, und giebt nachstehendes Diagramm zur Darstellung ihrer Succession:



[1]) American Naturalist, Vol. XVII, March 1883.

Megalotis, nach Cope die primitivste Form aller Caniden, ist jedoch fossil bis nun noch nicht bekannt, die recente Form (Megalotis zerda) ist afrikanisch. —

Einen sehr wichtigen Beitrag zur Kenntnis der Anthracotherien hat F. Teller in seiner Abhandlung, „Neue Anthracotherienreste aus Südsteiermark und Dalmatien“, geliefert.[1])

Er beschreibt zunächst sehr vollständige Reste des großen Anthracotherium von Trifail, darunter einen ganzen Schädel mit nahezu vollständiger Bezahnung und verschiedene Theile des Skelets vom selben Individuum; ferner diskutirt er auch neuerdings die von H. v. Meyer als Anthracotherium dalmatinum beschriebene Form, von welcher ihm gleichfalls neue Reste vorlagen, und für welche Teller nunmehr eine neue Gattung: Prominatherium kreirte, während er das große Anthracotherium von Trifail so sehr verschieden von Anthr. magnum fand, daß er sich veranlaßt sah, ihm den Namen A. illiricum zu geben. Von größtem Interesse sind die durch Teller durchgeführten Vergleiche beider Formen, sowie des Schädels von Trifail mit jenem von Hippopotamus. Teller stimmt mit Kowalewsky in der Ansicht überein, daß die großen Anthrakotherien unter den selonodonten Paarhufern eine ähnliche Stelle eingenommen haben, wie sie der recente Hippopotamus unter den Suiden vertritt.

Die fossilen Pferde der deutschen Diluvial-Ablagerungen und ihre Beziehungen zu den lebenden Pferden hat A. Nehring erörtert.[2]) In seinen Ausführungen, welche vielfach mit jenen Woldřichs über denselben Gegenstand in Widerspruch stehen, kommt Nehring zu folgendem Resultate: 1) Unser schweres gemeines Pferd ist aus dem schweren Diluvialpferde Mitteleuropas hervorgegangen.

[1]) Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. IV, Heft 1. [2]) Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen und ihre Beziehungen zu den lebenden Pferden. Ein Beitrag zur Geschichte des Hauspferdes. — Landwirthsch. Jahrbücher, Berlin 1884, mit 5 Tafeln.

2) Die kleineren, zierlichen Rassen des Hauspferdes stammen theils aus Asien, theils aber auch wohl von den kleineren Rassen des Diluvialpferdes, wie eine solche bei Schussenried angedeutet ist. 3) Von dem Dschiggetai (Equus hemionus) ist keine unserer Hauspferderassen abzuleiten. Derselbe hat schon als selbständige Species neben dem Diluvialpferde existirt. Auch das Quagga, das als Stammvater des arabischen Pferdes ins Auge gefaßt wurde, dürfte schwerlich als solcher nachzuweisen sein. Die Ausführungen Forsyth Majors über Equus quaggoides (fossil in Italien) machen es wahrscheinlich, daß Quagga und Zebra einer eigenen Entwicklungsreihe angehören. 4) Der Hausesel stammt sehr wahrscheinlich aus Nordost-Afrika, und zwar ist er wohl ausschließlich von E. taeniopus abzuleiten.

Hornlose Exemplare von Antilopen beschreibt W. Dames aus den Pikermi-Schichten. Die betreffenden Schädel werden als von Weibchen des Tragoceros amaltheus und der Gazella brevicornis herrührend bezeichnet.[1])

Auch eine neue Antilope (Protragelaphus Skouzesi) hat Dames aus den Pikermibildungen beschrieben.[2])

W. Dames hat ferner das Vorkommen von Hyaenarctos in der Pikermi-Fauna konstatirt, und zwar auf Grund eines Unterkieferfragmentes mit dem Reißzahn und dem zweiten Molar.[3])

Auch die Hirsche und Mäuse von Pikermi hat W. Dames zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht, welche sich zunächst auf das Geweih eines Cerviden: Cervus Pentelici Dames, und auf den Unter-

---

[1]) Sitzungsber. der Ges. naturf. Fr. Berlin 1883, S. 25.
[2]) Ebendas. Nr. 6, S. 95. [3]) Ebendas. Nr. 8.

kiefer einer Mäuseart: Mus (Acomys) Gaudryi Dames beziehen.[1])

Neue Säugethierreste von Göriach bei Turnau in Steiermark hat Franz Toula beschrieben und zur Abbildung gebracht.[2]) Es sind dies: Cynodictis (Elocyon?) Göriachensis nov. sp., Amphicyon sp., ähnlich dem Amphicyon intermedius v. Meyer; Dicroceros sp. nahestehend dem Dicroceros elegans Lart., Dicroceros cf. fallax R. Hoernes, Dicroceros minimus nov. form., Dicroceros sp. (nov. sp.?), Cervus (Dicroceros?) sp. (vielleicht Cervus furcatus Fraas), Hyaemoschus crassus Lart. sp. (?), Palaeotherium medium Cuv. (?), Rhinoceros sp. (neue Art? anschließend an Rhinoceros minutus Cuv.)

Reste von Amphycyon (Elocyon) Göriachensis, Hyaemoschus crassus und Rhinoceros (Aceratherium) minutus werden durch Toula aus der Kohle von Göriach an anderer Stelle[3]) beschrieben und zur Abbildung gebracht.

Eine Mittheilung über ein Dinotherium-Skelet aus dem Eger-Franzensbader Tertiärbecken hat B. Bieber veröffentlicht — es befremdet in derselben das Dinotherium als Stammvater unserer heutigen Elephanten bezeichnet zu finden.[4])

Über neue Funde von Mastodon in österreichischen Tertiärbildungen hat M. Vacek berichtet.[5])

Einen Unterkiefer von Aceratherium cf. minutum Kaup. aus Kongerienschichten hat M. Vacek besprochen.[6])

---

[1]) Zeitschr. der deutsch. geolog. Ges., Jahrg. 1883, S. 92.
[2]) Jahrb. der geolog. Reichsanstalt 1884, 34. Bd., III. Heft.
[3]) Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss., 90. Bd., Wien 1884.
[4]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 15. [5]) Ebendas. 1883, Nr. 6. [6]) Ebendas. 1884, Nr. 17, S. 356.

Über Funde von Säugethierresten (Hippotherium, Chalicotherium) in den lignitführenden Ablagerungen des Hansruckgebirges in Oberösterreich hat Leopold Tausch berichtet.[1])

Diluviale Arvikolen aus den Stramberger Höhlen in Mähren hat J. N. Woldřich beschrieben.[2])

Einen von Ursus arctos L. herrührenden Schädel aus der Stuhleckhöhle in Steiermark hat A. Hofmann beschrieben, da derselbe nach Erhaltung und Vorkommen (zusammen mit Ursus spelaeus, Rangifer tarandus, Antilope rupicapra und Lepus variabilis) als entschieden diluvial erkannt wurde.[3])

Die Schädel von Scelidotherium und Toxodon hat T. Kinkelin besprochen.[4])

M. Neumayr macht darauf aufmerksam, daß der Bau der Oberkiefermolare an dem von Owen aus vermuthlich triadischen Bildungen des Kaplandes beschriebenen Tritylodon[5]) sehr große Analogien mit jenem eines Zähnchens besitzt, welches O. Fraas in seinem Werke „Vor der Sündfluth" unter dem Namen Triglyphus beschrieben hat. Beide zeigen genau denselben Grundtypus, wenn auch die Einzelheiten etwas von einander abweichen und eine generische Sonderung wohl begründen mögen.[6])

Die paläontologische Kenntnis der Vögel hat durch die sorgfältige Schilderung des im Berliner Museum be-

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 9. [2]) 90. Bd. der Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., I. Abth., Dec.-Heft, 1884. [3]) Mittheil. des Naturw. Ver. für Steierm. 1884. [4]) Über zwei südamerikanische diluviale Riesenthiere. Bericht d. Senckenbergischen naturf. Ges. 1884, S. 156. [5]) Qart. Journ. Geol. soc. 1884. p. 146. [6]) Neues Jahrb. f. Min. 2c. 1884, I. Bd., S. 279.

findlichen Skelets von Archaeopteryx durch W. Dames eine wesentliche Bereicherung erfahren.

Über das Vorkommen von Gastornis Edwardsii Lemoine in den unteren Schichten der Etage Landenien zu Mesvin bei Mons hat M. L. Dollo berichtet; wir finden in seiner Publikation die bildliche Darstellung einer Restauration des 2·25 m aufrechte Höhe erreichenden Vogels, sowie eine Abbildung des Femur in natürlicher Größe.[1])

Zahlreiche und wichtige paläontologische Abhandlungen haben Reptilien und zwar vor Allem Angehörige der interessanten Abtheilung der Dinosaurier zum Gegenstand.

In einer wichtigen Abhandlung über das Vorhandensein des dritten Trochanters der Dinosaurier bei den Vögeln und über seine Funktion zeigt L. Dollo, daß bei Anas, Bernicla und Cygnus der dritte Trochanter des Femur ganz ähnlich, aber nur viel schwächer entwickelt ist, als bei den Dinosauriern, verweist auf die Insertion des von Meckel zum ersten Male beschriebenen Caudo-femoral-Muskels bei Anas boschas und zeigt, daß dieser, welcher von dem dritten Trochanter ausgeht, bei den Dinosauriern zur seitlichen Bewegung des ungeheuren Schwanzes viel kräftiger entwickelt sein mußte, und deshalb einen sehr starken dritten Trochanter erzeugte. Dollo macht ferner darauf aufmerksam, daß Hesperornis einen dritten Trochanter besitzt, welcher in seiner Entwickelung zwischen demjenigen der Vögel und jenem der Dinosaurier steht.[2])

Dinosaurierreste aus der oberen Kreide Belgiens hat L. Dollo beschrieben, nämlich Caudalwirbel aus dem

---

[1]) Bullet. d. Musée r. d'hist. nat. de Belgique, Tome II, 1883. [2]) Ebendas. II, 1883, S. 13.

Tuffe von Maestricht (welche, wie in einer nachträglichen Bemerkung gesagt wird, zu Orthomerus Dolloi Seeley gehören dürfte), ferner eine Klauenphalange eines karnivoren Dinosauriers und Zähne einer herbivoren Form (Craspedodon lonzeensis nov. gen. et sp.) aus dem Hervien von Lonzée.[1])

Dollo hat auch weitere Beiträge zur Kenntnis der Dinosaurier von Bernissart veröffentlicht, in der „quatrième Note" über dieselben[2]) giebt er eine sehr ausführliche, von zahlreichen Abbildungen erläuterte Schilderung des Schädels von Ignanodon bernissartensis, auf Grund der Untersuchung von 7 Individuen. Zunächst schildert Dollo den Unterkiefer und hebt zahlreiche Eigenthümlichkeiten, insbesondere die Gestaltung des Os présymphysien hervor. Bei der hierauf folgenden Schilderung des Schädels zieht Dollo zahlreiche interessante Vergleiche mit Hatteria, Hypsilophodon u. a. Formen. Die Wirbelsäule besteht aus 85 Wirbeln, von welchen 10 dem Hals, 18 der Dorso-lumbal-Region, 6 dem Sacrum und 51 dem Schwanz zufallen.

In der cinquième note sur les Dinosauriens de Bernissart[3]) bespricht Dollo einige allgemeine Verhältnisse: die Gestaltung des Proatlas, sowie die Einwirkung der zur Hebung des Unterkiefers dienenden Muskel auf die Form des Schädels. In Betreff beider werden zahlreiche Formen zur Vergleichung herangezogen. Auf den beigegebenen Tafeln finden wir zahlreiche Dinosaurier-Schädel, sowie jene von Kameleon und Alligator, ferner die ersten Halswirbel von Hatteria und Ignanodon;

---

[1]) Bull. d. Musée roy. d'hist. nat. de Belgique, II, 1883, p. 205. [2]) Ebendas. II, 1883 S. 223. [3]) Ebendas. III, 1884, S. 129.

endlich das restaurirte Skelet von Ignanodon Mantelli dargestellt.

Auch die Krokodile von Bernissart hat Dollo besprochen und als Einleitung eine Erörterung der Systematik der Ordnung der Crocodilia gegeben.[1]) Zu Bernissart fanden sich zwei große Exemplare, welche beiläufig 2 Meter lang sind und welche Dollo auf Goniopholis simus Owen bezieht, während zwei kleine Individuen von etwa 80 cm Länge den Typus einer neuen Gattung darstellen und als Bernissartia Fagesii Dollo beschrieben werden. Die photographischen Abbildungen stellen drei trefflich restaurirte Skelette dar.

Endlich hat L. Dollo zwei Schildkrötenformen beschrieben und durch photographische Abbildungen dargestellt.[2]) Die erste Form, welche nur durch ein einziges Exemplar vertreten ist, an welchem jedoch viele Eigenthümlichkeiten zu beobachten sind, wird als Chitracephalus Dumonii beschrieben, sie gehört den Thalassemydae an, über deren Beziehungen zu den übrigen Gruppen der Schildkröten Dollo treffende Bemerkungen vorbringt. Die zweite Form, durch ein erwachsenes und zwei jugendliche Individuen vertreten, gehört zu den Testudinidae, und zwar zu den Chelydae in die Nachbarschaft der Gattung Peltocephalus; sie wird unter dem Namen Peltochelys Duchastelii beschrieben.[2])

Die früher auf Protostega Cope bezogenen Schildkrötenreste aus der Scaglia des Valpolicella hat G. Capellini unter dem Namen Protosphargis Veronensis beschrieben.[3])

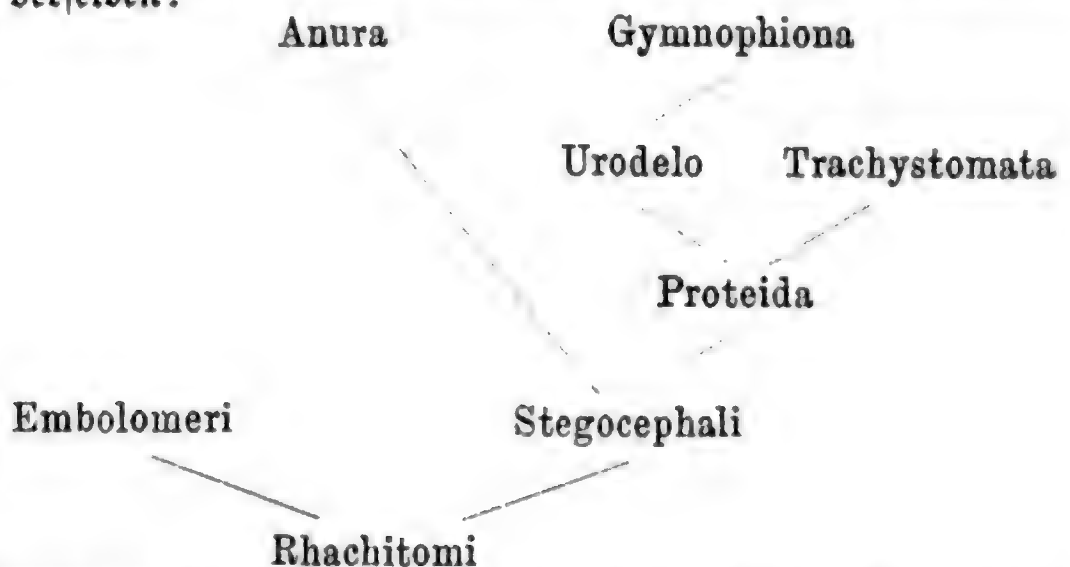
---

[1]) Bull. d. Mus. roy. d'hist. nat. de Belgique, II, 1883, p. 309. [2]) Ebendas. III, 1884. [3]) Il chelonio Veronese, scoperto nel 1852 nel Cretaceo superiore presso Sant' Anna

Ludwig von Ammon hat das in der Sammlung des Regensburger naturwissenschaftlichen Vereins aufbewahrte Skelet einer langschwänzigen Flugeidechse (Rhamphorhynchus longicaudatus Münst.) einer genauen Untersuchung unterzogen und eine sehr genaue, von trefflichen photographischen Abbildungen illustrirte Schilderung dieses Exemplares veröffentlicht.[1]) An demselben ist zunächst der Kopf in ausgezeichneter Weise erhalten, welche manche Eigenthümlichkeiten genau zu beobachten gestattet (wie z. B. das Vorhandensein einer Naht in der Symphyse des Unterkiefers, die hier zum ersten Male unter den Flugsaurierresten des lithographischen Schiefers konstatirt werden konnte). Auch der Hals ist ungewöhnlich gut erhalten und gestattet das Vorhandensein von Halsrippen in großer Deutlichkeit zu beobachten.

Wesentliche Bereicherungen hat die paläontologische Kenntnis der Amphibien erfahren.

In einer Abhandlung über die Amphibien der nordamerikanischen Perm-Bildungen[2]) giebt E. D. Cope nach Charakterisirung der Hauptgruppen folgende genealogische Zusammenstellung derselben:



di Alfaedo in Valpolicella. Memor. delle Accad. dei Lincei, Ser. 3, Vol. XVIII, Roma 1884.

[1]) Korrespondenzblatt des naturwissenschaftlichen Vereins in Regensburg, 38. Jahrg. 1884.

[2]) The batrachia of the Permian Period of North America. American Naturalist, January 1884.

Die Rhachitomi und Embolomeri werden eingehender geschildert. Erstere sind ausgezeichnet durch die primitive Gestaltung der Wirbelsäule, die Chorda persistirt, und die Ossifikation ist bei den Trimerorhachidae oberflächlich, während sie bei den Eryopidae tiefer in die Chorda eindringt. Jedes Wirbelcentrum zerfällt in drei Stücke: ein unteres oder Intercentrum und zwei seitliche Pleurocentra, die letzteren tragen den Neuralbogen. Die Gattungen Trimerorhachis, Eryops, Acheloma, Anisodexis und Zatrachys werden an der Hand zahlreicher Abbildungen erörtert.

Die Embolomeri sind charakterisirt durch die vollständige Entwickelung der Centra und Intercentra der Wirbelsäule, welche vollständige Ringe darstellen, von welchen je ein Paar einen einzigen Neuralbogen trägt. Von besonderem Interesse ist die Verbindung des Schädels mit der Wirbelsäule, sie wird hier an Stelle des vollständigen Atlas der Rachitomi durch ein ungegliedertes, scheibenförmiges Intercentrum vermittelt, welches Cope mit dem einzigen Occipital-Condylus des Reptilienschädels vergleicht. Es fällt hierdurch die letzte Schwierigkeit hinweg, welche der Annahme, die Reptilien seien Abkömmlinge der Amphibien, entgegenstand: die Verschiedenheit der Verbindung des Schädels mit der Wirbelsäule. Cope macht ferner auf die Ähnlichkeiten aufmerksam, welche die Pelycosauria mit den Embolomeri besitzen. Als Type der Embolomeri wird die Gattung Cricotus geschildert und die Vermuthung ausgesprochen, daß Diplovertebron Fritsch aus Böhmen zu den Embolomeri gehören dürfte.

Im vierten Theile seiner Abhandlung „Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauenschen Grundes

bei Dresden[1]) beschreibt H. Credner Acanthostoma vorax, Melanerpeton spiniceps und Discosaurus permianus. Auf die erstgenannte Form sind auch jene beiden Schädel zurückzuführen, welche Geinitz und Deichmüller auf Tafel VII, Fig. 8 u. 9 ihres Werkes „über die Saurier der unteren Dyas im Dresdener Museum" als Melanerpeton spiniceps zur Abbildung brachten. Acanthostoma ist hinsichtlich der Schädelbasis genauer bekannt, als irgend ein früher beschriebener sächsischer Stegocephale. Die Bezahnung ist sehr ausgedehnt und erstreckt sich, abgesehen vom Oberkiefer und Zwischenkiefer auf das Parasphenoid, die beiden Pterygoidea und Vomero-palatina. Noch kräftiger ist die dichte Gaumenbezahnung bei Melanerpeton spiniceps. Mit Recht verweist Credner darauf, daß hierin eine primitive Entwickelung zu sehen sei, da nach O. Hertwig die Mehrzahl der Deckknochen der Mundhöhle der Urodelen embryonal durch Verschmelzung der Cementplatten von Schleimhautzähnchen entsteht, woraus auf eine Urform geschlossen werden kann, bei welcher sämmtliche Deckknochen der Mundhöhle mit einer dichten Bezahnung versehen waren. Von Discosaurus permianus Credn. liegt nur die hintere Hälfte eines Individuums in vorzüglicher Erhaltung vor. Credner reiht die Form, welche sich durch besonders gut verknöchertes Becken, amphicoele Wirbel mit breiten Dornfortsätzen und durch einen Hautpanzer von zierlichen runden Schuppen vor allen übrigen sächsischen Stegocephalen auszeichnet in die Familie der Limnerpetidae A. Fritsch. Besonders interessant ist das Schuppenkleid des Discosaurus, es besteht aus zahlreichen kreisrunden Schuppen von 2·5 mm im Durch-

[1]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1883, S. 275 m. Taf. XI u. XII.

messer, welche in ihrer Skulptur überaus große Ähnlichkeit mit den Schuppen recenter Blindwühler, insbesondere mit jenen des Epicrium glutinosum besitzen.

Herm. Credner hat ferner die Entwicklung des Branchiosaurus gracilis zu Branch. amblystomus geschildert. Erstere Form (Larve) entwickelt sich zum reifen Thier wie folgt:

1. Die Dimensionen nehmen zu. Die kleinsten der vorliegenden Exemplare von Br. gracilis messen kaum 12 mm; allmählich an Größe zunehmend, erreichen sie eine Maximallänge von ca. 55 mm; alle noch größeren Exemplare haben keine Kiemen mehr, besitzen dagegen einen Bauchpanzer, sind also nicht mehr Larven, sondern reife Formen von Br. amblystomus, welche bis zu einer Länge von 140 mm anwachsen. 2. Die Verknöcherung des Skelets, welches bei den kleinen Larven nur als zarter Hauch erhalten ist, nimmt in gleichem Schritte mit dem Wachsthum zu. 3. Von den Knochenplatten der Schädeldecke entwickeln sich die bei der Larve nur leistenförmig schmalen Nasalia zu besonderer Größe. Dadurch nimmt der anfänglich stumpfe Schädel eine mehr zugespitzte Gestalt an. 4. Dahingegen vergrößert sich der Skleralring nicht in gleichem Maße mit dem Durchmesser der Orbita. Zwischen ihm und dem Innenrande der letzteren bildet sich ein Scleralpflaster. 5. Wenn die Larve 50—60 mm Länge erreicht hat, verliert sie die Kiemen. 6. Kurz vorher beginnt sich auf der Bauchseite des Thieres ein Schuppenpanzer zu entwickeln, der sich später, also zu einer Zeit, wo dasselbe das Wasser verläßt und zum Landbewohner wird, über die ganze Bauchfläche, sowie über die ganze Unterseite der Extremitäten und des Schwanzes ausbreitet. — Die Möglichkeit, bei einem paläozoischen Stegocephalen, also einem der ältesten die Erde bewohnenden Amphibien, derartige Entwicklungsvorgänge zu beobachten, ist jedenfalls überraschend und beruht einerseits auf der Fülle der gesammelten Individuen, andererseits auf deren ausgezeichnetem Erhaltungszustande.[1])

Von Anton Fritschs großem Werke: „Fauna der Gaskohle und Kalksteine der Permformation Böhmens“ ist

[1]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XXXVI, S. 685.

das vierte (Schluß-) Heft des ersten Bandes erschienen.[1]) Es erscheinen in demselben zahlreiche interessante Stegocephalen beschrieben und mit gewohnter Genauigkeit abgebildet: die Familie der Hylonomiden mit den Gattungen Hyloplesion Fritsch, Seeleya Fritsch, Ricnodon Fritsch, Orthocosta Fritsch und die Familie der Mikrobrachiden mit der Gattung Microbrachis.

Hiermit ist die Schilderung jener Stegocephalen beendet, welche sich durch glatte oder schwach gefurchte Zähne auszeichnen und keinen labyrinthischen Bau der Zahnsubstanz aufweisen. Im zweiten Bande sollen die labyrinthodonten Stegocephalen geschildert werden und allgemeine vergleichende Erörterungen über die Resultate der Detailuntersuchung der böhmischen Stegocephalen zur Veröffentlichung kommen.

Einen höchst interessanten Batrachier hat M. L. Dollo von Bernissart beschrieben und Hylaeobatrachus Croyii genannt.[2])

Ausgezeichnete Photographien stellen das Thier in halber Größe von der Bauchseite, sowie den Abdruck desselben Stückes dar. Hylaeobatrachus gehört zu den Urodelen im weiteren Sinne, unterscheidet sich jedoch wesentlich von allen bekannten Gattungen derselben, so daß er weder der Gruppe der Salamandriden, noch jener der Proteiden zugerechnet werden kann. Es bestehen auch gewisse Ähnlichkeiten mit Stegocephalen, denen jedoch andererseits auch wieder gewichtige Unterschiede das Gleichgewicht halten. Es fehlt jede Spur einer äußeren Panzerung, der Kopf ist gestreckt, mit drei verknöcherten Kiemenbogen, die vorderen Gliedmassen kürzer als die hinteren, vier Finger, fünf Zehen, die Rippen sind kurz aber deutlich, der Schwanz zählt wenigstens fünfzehn Wirbel.

Wesentliche Bereicherungen hat auch die Paläontologie der Fische zu verzeichnen:

---

[1]) Prag 1884 (4°, 23 Seiten Text, 12 Tafeln). [2]) Note sur le batracien de Bernissart. Bulletin du Musée royal d'histoire nat. de Belgique 1884, III, p. 85.

Eine sehr ausführliche und durch Abbildungen auf vier Quarttafeln illustrirte Abhandlung über Panzerganoiden hat A. v. Koenen unter dem Titel „Beiträge zur Kenntnis der Placodermen des norddeutschen Ober-Devons" veröffentlicht.[1])

Die durch ihre treffliche Erhaltung berühmten fossilen Fische von Lesina hat Fr. Bassani zum Gegenstand einer monographischen Bearbeitung gemacht. Diese Fischfauna besteht ausschließlich aus Ganoiden und Teleostiern.

Die ersteren sind nur durch zwei Familien vertreten, durch die Lepidosteiden mit den Gattungen Aphanepygus Bass., Belonostomus Ag. und Opsigonus Kramb. und durch die Pycnodonten mit der Gattung Coelodus Heck. Die Teleostier gehören mit Ausnahme eines einzigen Acanthopterygiers, des Beryx subovatus Bass. durchaus zu den Physostomen, unter welchen wieder die Familie der Clupeidae die reichste Entwicklung aufweist. Es sind hier folgende Gattungen vertreten: Leptolepsis, Thrissops, Spathodactylus, Elopopsis, Hemielopopsis nov. gen., Prochanos nov. gen., Clupea und Scombroclupea. Neben den Clupeiden erscheint noch Holcodon als Vertreter der Scopeliden. Im Ganzen umfaßt die Fauna von Lesina 14 Gattungen mit 22 Arten.

Auch die Fischreste vom Mte Moscalli hat F. Bassani besprochen.[3])

In einer Abhandlung über Ancistrodon Debey äußert sich W. Dames dahin, daß die betreffenden Reste als Schlundzähne von Teleostiern zu betrachten seien; gleiches gilt von manchen durch Münster als Capitatus und Soricidens beschriebenen Zähnen.[4])

---

[1]) 30. Bd. der Abhandl. der k. Ges. der Wiss. z. Göttingen. [2]) Denkschr. der k. Akad. der Wiss. 45. Bd., 1883. [3]) Intorno ad un nuovo giacimento ittiolitico nel Mte Moscal (Veronese). Atti della Soc. Ven. Trent. di sc. Nat. Vol. IX, fasc. 1. [4]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1883, S. 655.

Auch der paläontologischen Kenntnis der Arthropoden ist in den Jahren 1883 und 1884 eine wesentliche Erweiterung und Bereicherung zu Theil geworden.

Eine neue Gattung aus der Ordnung der Eurypteridae beschreibt Walcott unter dem Namen Echinognathus.[1])

Ch. D. Walcott hat den von John Michleborough beschriebenen, die Anhänge der Ventralseite zeigenden[2]) Trilobiten genauer untersucht und zur Abbildung gebracht.[3])

Derselbe zeigt außer den Beinen auch die Spuren der Branchial-Filamente und zwar auch auf dem Pygidium. — In der Abbildung ist das Fragment des Ohio-Trilobiten durch die Konturen der Unterseite von Asaphus megistos ergänzt und die Übereinstimmung des Stückes mit der früher von Walcott gegebenen Restauration der Unterseite von Calymene senaria ist außerordentlich, und läßt diese Restauration als vollkommen richtig erscheinen.

O. Novák hat den zweiten Theil seiner Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten veröffentlicht und gezeigt, daß die Gattungen Asaphus und Harpes auf Grund der Merkmale ihrer Hypostome sehr leicht auseinander gehalten werden können.[4])

In einem Aufsatze über die „Phyllopoden"-Naturen von Spatiocaris, Aptychopsis und ähnlichen Körpern erklärt W. Dames dieselben theils für unzweifelhafte Goniatiten Aptychen, theils für zweifelhafte Reste, die jedoch jedenfalls keine Phyllopoden sind.[5])

---

[1]) American Journal of Science, Vol. XXIII, p. 213.
[2]) Cincinnati journ. nat. hist. VI, 1883. [3]) Science, Vol. III, No. 57, March 7, 1884. [4]) Sitzungsber. der böhm. Ges. der Wissensch., Prag 1884. [5]) Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1884, I. Bd.

Beiträge zur Kenntnis fossiler Cirrhipedier hat K. A. Zittel veröffentlicht.

Er stellt zunächst für die von Oppel als Pollicipes Redtenbacheri, von Loriol als P. Royeri und von Ammon als P. Quenstedti geschilderten Formen des Jura die neue Gattung Archaeolepas auf, welche in der Anordnung und geringen Zahl der Schalenstücke des Kapitulum mit Lepas und Poecilasma, in den Wachsthumslinien der Schalen aber ganz mit Pollicipes übereinstimmt. Ferner wird eine neue Loricula aus dem Senon von Dülmen als L. laevissima beschrieben und zur Vergleichung damit auch L. Syriaca Dames aus dem Cenoman des Libanon geschildert und abgebildet.

Neue Beiträge zur Kenntnis der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona hat A. Bittner geliefert.[2])

Wir finden in denselben außer zahlreichen Nachträgen zur Schilderung und Abbildung bereits bekannter Formen folgende neue Arten dargestellt: Ranina notopoides, Ranina simplicissima, Dromia Hilarionis, Lambrus eocaenus, Cyamocarcinus angustifrons (nov. gen. et nov. sp.) Die letzterwähnte Form ist auf einen einzigen Steinkern gegründet; Bittner macht darauf aufmerksam, daß sie Ähnlichkeit mit Platicarciniden sowie mit Atergatiden besitzt, wahrscheinlich aber den letzteren als extrem schmalstirnige Form zuzuzählen wäre.

In den obersilurischen Schichten der Insel Gotland wurde ein fossiler Skorpion gefunden, welcher von Lindström und Torell als Palaeophoneus nuncius beschrieben werden wird.[3])

Einen neuen Fundort von Cyclophthalmus senior

---

[1]) K. A. Zittel: Bemerkungen über einige fossile Lepaditen aus dem lithographischen Schiefer und der oberen Kreide. Sitzungsber. der math.-phys. Kl. der k. baier. Akad. der Wiss. 1884, Heft 4. [2]) Denkschr. der math.-nat. Kl. der k. Akad. der Wiss. zu Wien, 46. Bd., 1883. [3]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 17, S. 355.

Corda (im Schleifsteinschiefer der unteren Radnitzer-Schichten bei Rakonitz) hat J. Kušta besprochen.[1])

Einen fossilen Geißelskorpion aus der Steinkohlenformation von Rakonitz hat J. Kušta unter dem Namen Telyphonus bohemicus beschrieben.[2])

Eine neue Arachnide aus dem böhmischen Carbon: Anthracomartus Krejčii hat J. Kušta beschrieben.[3])

Ein Verzeichnis der fossilen Insekten aus paläozoischen Ablagerungen der Vereinigten Staaten und Kanadas hat D. R. Lawe geliefert.[4])

Eine Blattina aus der Lubnaer Gaskohle hat J. Kušta beschrieben.[5])

Bezüglich der paläontologischen Kenntnis der Weichthiere haben wir vor Allem einer überaus wichtigen Abhandlung zu gedenken, welche die Struktur und die dadurch bedingte Erhaltungsfähigkeit der Weichthierschalen zum Gegenstand hat.

In einer brieflichen Mittheilung an W. Dames erörtert C. W. Gümbel die Beschaffenheit der Molluskenschalen.[6])

Gümbel hat die Frage nach dem Aufbau dieser Schalen, ob aus Calcit oder aus Aragonit, welchen Unterschied G. Rose hauptsächlich auf Grund der Bestimmung der Härte, des spec. Gewichtes und der Ätzfiguren erörtert hatte, neuerdings geprüft und die genannten Eigenschaften, sowie auch die optischen zum Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen gemacht. Bezüglich des Gewichtes betont Gümbel, daß dasselbe bei den angeblich aus Calcit aufgebauten Schalen höher als das Gewicht dieser Substanz, bei den angeblich aus Aragonit bestehenden höher als das

---

1) Sitzungsber. der k. böhm. Ges. der Wiss., Prag 1884.
2) Ebendas. 1884. 3) Ebendas. 1883. 4) List of Palaeozoic fossil Insects of the United States and Canada. 1883.
5) Sitzungsber. der kgl. böhm. Ges. der Wissensch. Prag 1883.
6) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1884, S. 386.

spec. Gewicht des Aragonites ist, ein Unterschied, der nicht, wie Rose meinte, durch die beigemengte organische Substanz herbeigeführt werden könnte, da diese ja (wie Gümbel aus mehreren Versuchen ersah) ein geringeres Gewicht besitzt. Die Härte ergiebt gleichfalls unzuverlässige Resultate und auch die Ätzversuche, auf welche Rose das Hauptgewicht gelegt zu haben scheint, sind deshalb unzuverlässig, weil man durch die eigenthümliche, zellenartige Struktur der organischen Membranen, die vielfach die Formen von Ätzfiguren nachahmen, irregeleitet wird. Gümbel konnte bei zahlreichen, von ihm an recenten Schalen unternommenen Ätzversuchen, sich in keiner Weise von dem Vorhandensein solcher Ätzfiguren, die sich auf Kalkspath oder Aragonit deuten ließen, mit voller Sicherheit überzeugen, wohl aber sah er überall die eigenthümlich zellige Struktur der Membranen. Die optischen Untersuchungen ergaben gleichfalls ein negatives Resultat und zwar deshalb, weil nach den sorgfältigen Beobachtungen Gümbels an entkalkten Membranen, dieselben an und für sich, ohne die Kalkzwischenlagen, optisch zweiachsig sich verhalten und sehr verschiedene Stärke der Doppeltbrechung aufweisen. Endlich betrat Gümbel den Weg direkter Versuche in Bezug auf die Löslichkeit der verschiedenen Schalen-Elemente und verschiedener Varietäten von Kalkspat und Aragonit in kohlensäurehaltigem Wasser. Es ergab sich aus denselben, daß die Löslichkeit des Kalkkarbonates in erster Linie auf dem Aggregatzustande des Materiales beruht, und daß das Verhältnis, ob der Kalk als Kalkspat oder Aragonit ausgebildet ist, nicht von ausschlaggebender Bedeutung ist. Dies trifft auch in Bezug auf den Zustand ein, in welchem der Kalk in den Muschelschalen vorkommt. Der außerordentlich feinfaserige Kalk der Elfenbeinschicht ist leichter dem Verfall unterworfen, als jener schuppige der Perlmutterschicht, und dieser wiederum leichter als der fast stengelige der Wabenschicht. Dazu kommt dann noch ein weiteres, höchst wichtiges Moment, nämlich die Menge, Derbheit und mechanisch enge Verbindung, welche zwischen dem Kalk und den thierischen Membranen in den Molluskenschalen besteht.

In einer Abhandlung über einige Conchylien aus dem Tanganyika-See und deren fossile Verwandte macht L. Tausch darauf aufmerksam, daß die Conchylienfauna dieses centralafrikanischen Sees, abgesehen von der großen

Zahl der ihr eigenthümlichen Formen, sowie von dem ganz marinen Habitus einzelner derselben noch durch den Umstand ausgezeichnet ist, daß sich in ihr Formen befinden, deren nächste Verwandte wir in Amerika aus den Laramiebildungen und in Europa aus den Kosinaschichten und den Süßwasser-Ablagerungen der oberen Kreide kennen.[1])

Von den einzelnen Abtheilungen des Reiches der Weichthiere haben namentlich die Cephalopoden eine wesentliche Bereicherung ihrer paläontologischen Litteratur erfahren:

Eine sehr wichtige Abhandlung über die seiner Zeit von L. v. Buch beschriebenen Goniatiten hat E. Beyrich veröffentlicht.[2]) Es geht aus derselben hervor, daß in der Litteratur zahlreiche festgewurzelte Irrthümer vorhanden sind, gerade hinsichtlich einiger außerordentlich häufig citirten Formen (wie z. B. Goniatites subnautilinus, G. primordialis, G. carbonarius, G. retrorsus), welche freilich schwierig auszumerzen sind, deren Richtigstellung jedoch, wie die klaren Ausführungen Beyrichs zeigen, unbedingt erforderlich ist.

In einer brieflichen Mittheilung an Prof. Dames zeigt E. Zimmermann den Fund eines Ammoniten-Fragmentes im Grenzdolomit des thüringischen Keupers an.[3]) Das von Zimmermann als Ceratites Schmidi beschriebene Fragment wurde auch von E. v. Mojsisovics untersucht und von diesem die Ansicht Zimmermanns über die nahe Verwandtschaft des Keuper Ceratiten mit den Ceratitenformen des deutschen Muschelkalkes bestätigt. Nachdrücklich betont v. Mojsisovics das Mangeln näherer Beziehungen zu irgend einer bekannten Form der nor-

---

[1]) 90. Bd. der Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., I. Abth., Juli-Heft 1884. [2]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1884, XXXVI. Bd., S. 203. [3]) Ebendas. 1883, S. 382.

malen Trias, es sei daher Ceratites Schmidi als eine abgeänderte isotopische Form des germanischen Triasbeckens zu betrachten.[1])

Cephalopoden der unteren Trias vom Han Bulog an der Miliaka, OSO von Serajewo hat Fr. v. Hauer besprochen.[2])

Die große Abhandlung V. Uhligs über die Cephalopoden-Fauna der Wernsdorfer Schichten, deren Inhalt nach einer vorläufigen Mittheilung des Verfassers in den Sitzungsberichten der k. Akad. d. Wissensch. z. Wien bereits in dem letzten Referate über die Fortschritte der Geologie angedeutet wurde, liegt nun vollendet vor (166 Seiten Text und 32 Tafeln in Quart).[3]) Die Abhandlung gliedert sich in folgende Abschnitte: Die geologischen Verhältnisse der Beskiden, die geologischen Verhältnisse der unteren Kreide in der Rhônebucht, die Fauna der Wernsdorfer Schichten, die geographische Verbreitung der Barrême-Fauna; ferner macht Uhlig eingehende Bemerkungen über den Erhaltungszustand der Ammoniten der Wernsdorfer Schichten, über die Litteratur der unterkretacischen Cephalopoden, die Nothwendigkeit der Ausstellung neuer Gattungen u. s. f. Der größte Theil der Abhandlung fällt selbstverständlich der Artenbeschreibung zu. Es werden geschildert und mit wenigen Ausnahmen zur Abbildung gebracht: 9 Belemnites, 2 Nautilus, 5 Phylloceras, 20 Lytoceras, 4 Macroscaphites, 21 Hamulina, 1 Ptychoceras, 1 Pictetia, 1 Anisoceras, 1 Amaltheus, 11 Haploceras, 4 Silesites, 3 Aspidoceras, 1 Olcostephanus, 5 Holcodiscus, 5 Pulchellia, 3 Hoplites, 7 Acanthoceras, 13 Crioceras, 8 Leptoceras

---

[1]) Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1884, I. Bd., S. 78. [2]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 12. [3]) Denkschriften der Wiener Akademie, naturw. Klasse, 46. Bd.

und 1 Heteroceras. Die angeführten Zahlen zeigen den Reichthum der von Uhlig monographisch behandelten Fauna zur Genüge; manche Formen liegen freilich derzeit noch nicht in Exemplaren vor, welche eine schärfere Bestimmung und genaue Schilderung zulassen, so daß Uhlig auf ihre Benennung vorläufig verzichtete und sie bloß als Lytoceras nov. sp., Macroscaphites n. sp., Hamulina sp. ind., Amaltheus sp. ind. etc. bespricht. Indessen finden sich gerade unter diesen, derzeit noch nicht genau gekannten Formen höchst interessante Typen, wie z. B. das auf Tafel XXXII, Fig. 10 dargestellte Heteroceras und manche Andere. Jedenfalls ist die vorliegende, sorgfältig gearbeitete Monographie von größtem paläontologischen Werthe, da bis nun eine ähnliche Schilderung einer unterkretacischen Cephalopoden-Fauna noch nicht vorliegt und seit den Arbeiten d'Orbigny's das überaus reiche französische Material fast brach lag.

Die Cephalopoden-Fauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma hat S. Nikitin beschrieben.[1])

Die mittelkretacische Cephalopoden-Fauna der Insel Elohi an der Westküste Afrikas hat L. Szajnocha auf Grund einer Aufsammlung von O. Lenz geschildert.[2]) Es ergab dieselbe vier Arten, welche sämmtlich der Ammonitengattung Schlönbachia angehören, nämlich S. inflata Sow. sp. und drei neue Formen: S. Lenzi, S. inflatiformis und S. Elohiensis.

Die Filiation der Belemnites acuti hat Ch. Mayer-Eymar besprochen.[3])

Auch über fossile Gasteropoden sind in den Jahren

---

[1]) Denkschr. der k. mineralog. Ges. St. Petersburg 1884.
[2]) Denkschr. der math.-naturw. Klasse der k. Akad. der Wiss. Wien 1884. [3]) Vierteljahrsschrift der Züricher naturf. Ges. April 1884.

1883 und 1884 zahlreiche Mittheilungen veröffentlicht worden.

Fossile Binnenschnecken aus den untermiocänen Corbicula-Thonen von Niederrad bei Frankfurt a/M. hat Oskar Böttger beschrieben.[1])

Wir finden folgende 18 Arten geschildert und zum größeren Theil auch abgebildet: Arion (Letourneuxia) indifferens nov. sp., Strobilus uniplicatus (Al. Braun) var. sesquiplicata Bttg., Helix (Vallonia) lepida Reuss., Helix (Trichia) crebripunctata Sbgr. typ. und var. minor Bttg., Helix (Coryda) Kinkelini n. sp. und var. accedens, Helix (Coryda) grammorhaphe n. sp., Pupilla retusa (Al. Braun), Pupilla quadrigranata (Al. Braun) var. eumeces Bttg., Isthmia cryptodus (Al. Braun), Vertigo (Ptychochilus) Blumi n. sp., Vertigo (Alaea) callosa (Reuss) var. alloeodus Sbgr., Vertigo (Alaea) ovatula Sbgr. var. miliiformis Bttg., Vertigo (Alaea) angulifera n. sp., Leucochilus Nouletianum (Dup.) typ. u. Var. gracilidens Sbgr., Leucochilus obstructum (Al. Braun), Carychium minutissimum (Al. Braun) var. laevis Bttg., Planorbis cornu Brong. var. solida Tho., Amnicola Rüppelli n. sp.

Von dem früher in den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlichten Werk: Die Gasteropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe der österreichisch-ungarischen Monarchie ist Heft V erschienen.[2]) Es behandelt dasselbe die der Familie der Muricidae angehörigen Formen.

Einige neue tertiäre Süßwasserschnecken aus dem Oriente hat M. Neumayr beschrieben: Limnaeus Dilleri, Paludomus trojanus, Melanopsis aetolica, Melania Pilari und Melania Verbasensis.[3])

O. Böttger macht darauf aufmerksam, daß die von M. Neumayr als Melanopsis costata beschriebene Form

---

[1]) Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft 1884, S. 258. [2]) Jetzt im Verlage von A. Hoelder in Wien.
[3]) Neues Jahrb. für Mineral. ꝛc. 1883, II. Bd.

der Paludinenschichten keineswegs mit der recenten von Olivier als M. costata geschilderten vorderasiatischen Type, hingegen sehr gut mit Melanopsis Parreyssi Phil. (bei Großwardein lebend) übereinstimmt.[1])

Die Zugehörigkeit der Brusina'schen Gattung Orygoceros zur Familie der Caecidae hat O. Böttger erörtert.[2])

Das Vorkommen von Valvata macrostoma Sternb. im mährischen Diluvium hat R. Rzehak erörtert.[3])

Die Systematik der Pelecypoden ist durch eine Abhandlung M. Neumayr's auf einen vollständig neuen Boden gestellt worden.

In dieser Abhandlung, welche den Titel führt „Zur Systematik des Bivalvenschlosses"[4]) erörtert Neumayr zunächst die Haupttypen des Schlosses bei Monomyariern, Heteromyariern und Homomyariern und zeigt, daß der Typus des Schlosses bei den beiden erstgenannten Gruppen, welche er unter der Bezeichnung „Anisomyarier" vereinigt, ein gemeinsamer ist, und schlägt für diese Formen den Namen Dysodonten vor. Die Homomyarier hingegen zerfallen in drei, durch verschiedenen Schloßbau gekennzeichnete Gruppen. Heterodonten, Taxodonten und Desmodonten. Endlich fügt Neumayr eine neue Gruppe hinzu, die Palaeoconchae, deren Charakteristik in sehr dünner Schale und im Mangel des Schlosses, der Muskeleindrücke und des Mantelrandes besteht. Diese Formen, von welchen Barrande eine so große Anzahl aus dem böhmischen Silur beschrieben hat, werden von Neumayr in Betracht ihrer Schloßentwicklung als Cryptodonten bezeichnet.

Es ergiebt sich aus den Ausführungen Neumayr's folgende neue, den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen viel besser als die bisherigen Gruppirungen entsprechende Anordnung der Pelecypoden.

---

[1]) Neues Jahrb. für Mineralogie ꝛc. 1884, Bd. II, S. 46. [2]) Ebendas. S. 44. [3]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 5, S. 75. [4]) 88. Bd. der Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. zu Wien, I. Abh., Juli-Heft 1883.

I. Ordnung: Palaeoconchae (Cryptodonten). Dünnschalig, ohne Schloßzähne oder nur mit schwachen Andeutungen solcher; so weit bekannt, mit zwei gleichen Muskeleindrücken und ganzrandiger Mantellinie.

II. Ordnung: Desmodonten. Schloßzähne fehlend oder unregelmäßig, in innigem Zusammenhange mit den Ligamentträgern sich entwickelnd; zwei gleiche Muskeleindrücke mit Mantelbucht.

(Pholadomyiden, Corbuliden, Myiden, Anatiden, Mactriden, Paphiden, Glycimeriden,? Soleniden.)

Unterordnung: Tubicolen.

III. Ordnung: Taxodonten. Schloßzähne zahlreich, undifferenzirt, zu einer geraden, gebogenen oder gebrochenen Reihe angeordnet; zwei gleiche Muskeleindrücke.

(Arciden, Nuculiden.)

IV. Ordnung: Heterodonten. Schloßzähne in geringer Zahl, deutlich in kardinale und laterale geschieden, wechselständig, die Zahngruben der gegenüberliegenden Klappe ausfüllend, zwei gleiche Muskeleindrücke.

(Najaden, Cardiniden, Astartiden, Crassatelliden, Megalodontiden, Chamiden, Rudisten, Tridacniden, Eryciniden, Luciniden, Cardiiden, Cyreniden, Cypriniden, Veneriden, Gnathodontiden, Telliniden, Donaciden.)

Unterordnung: Trigoniden.

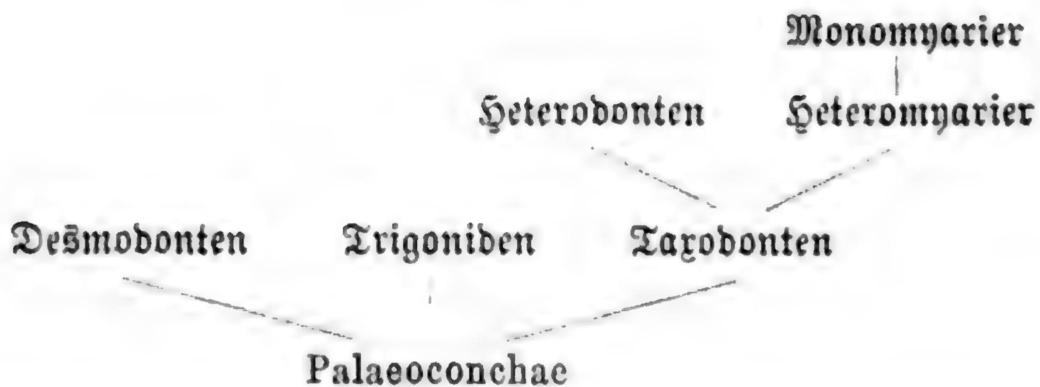
V. Ordnung: Anisomyarier (Dysodonten). Schloßzähne fehlend oder unregelmäßig, mit zwei sehr ungleichen oder mit einem einzigen Schließmuskel, ohne Mantelbucht (Ausnahme Dreyßenomia).

A. Heteromyarier (Aviculiden, Mytiliden, Prasiniden, Pinniden).

B. Monomyarier (Pectiniden, Spondyliden, Anomiden, Ostreiden).

Die wichtigste Neuerung ist hierbei wohl die scharfe Scheidung zwischen heterodonter und desmodonter Entwicklung, durch welche zwei bisher mit einander vermengte, ganz heterogene Typen gesondert wurden, eine Auffassung, deren Kernpunkt in der Neumayr'schen Deutung des Schlosses von Mactra liegt.

Die Abstammungsverhältnisse der Muscheln hätte man sich nach Neumayr folgendermaßen vorzustellen:



F. Fontannes hat eine interessante Studie über das verwandtschaftliche Verhältnis der beiden nahe verwandten Pecten-Formen: P. restitutensis Font. und P. latissimus Brocc. veröffentlicht [1]) und gezeigt, daß beide in Frankreich als Mutationen erscheinen, so zwar, daß man die geologisch ältere Form: P. restitutensis als aufsteigende Mutation betrachten könne, welche zum pliocänen P. latissimus führe. Im Wiener Becken aber kommen beide Formen zugleich, die eine im Kalk, die andere im Sand, also als bloße Varietäten vor. Hieraus ergeben sich nicht unwesentliche Schwierigkeiten für die Anwendung der Beschlüsse des Geologen-Kongresses in Bologna.

Die in der Molasse vorkommenden Arten der Gattung Thracia hat Ch. Mayer-Eymar besprochen [2]).

In einem Briefe an W. Dames, dd. Göttingen, 18. Oktober 1883, „Über Anoplophora", tritt A. v. Koenen neuerdings nach Untersuchung des Original-Materiales, welches der Abhandlung Pohlig's über „Maritime Unionen" zu Grunde liegt, gegen Pohlig's Schilderung und die von ihm aufgestellte Gattung Uniona ein und unterzieht auch einen von Pohlig am 3. März 1883 über

[1]) Sur une des causes de la variation dans les temps des faunes malacologiques, à propos de la filiation des Pecten restitutensis et latissimus, Bull. soc. géol. de France, 3. sér. T. XII, p. 357, 1884. [2]) Vierteljahrsschrift der Züricher Naturforschenden Gesellschaft.

diesen Gegenstand gehaltenen und in den Sitzungsberichten der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn abgedruckten Vortrag einer scharfen, aber nicht unverdienten Kritik. Die angeblichen Hilfsmuskeleindrücke sowie die Korrosionen an den Wirbeln, durch welche sich nach Pohlig's Angaben die von ihm aufgestellte Gattung Uniona den Unionen nähern soll, sind nach Koenen's Untersuchung der Pohlig'schen Originale lediglich Verletzungen, welche theilweise durch mechanisches Präpariren und Behandlung mit Säure verursacht wurden.

Die Bivalven der Stramberger Schichten hat Georg Böhm monographisch bearbeitet [1]). Nicht weniger als 149 Arten konnten nachgewiesen werden, von welchen jedoch nur 96 mit voller Sicherheit bestimmt und beschrieben werden konnten. 68 von diesen Arten sind neu und (mit einer einzigen Ausnahme) den Stramberger Schichten eigenthümlich. An Gattungen sind vertreten: Gastrochaena, Neaera, Anatina, Ceromya, Arcomya, Saxicava, Venerupis, Isocardia, Cardium, Pachyrisma, Unicardium, Corbis, Diceras, Opis, Astarte, Prorokia n. g., Cucullaea, Isoarca, Arca, Modiolaria, Lithophagus, Modiola, Mytilus, Perna, Inoceramus (?), Gervillia, Avicula, Pecten, Hinnites, Ctenoides, Limatula, Lima, Spondylus, Plicatula, Placunopsis, Anomia, Exogyra, Gryphaea (?), Alectryonia.

Zwei neue Varietäten der Ostrea cochlear hat L. Foresti beschrieben [2]).

Über das Vorkommen eines gefalteten Unio im Miocän von Portugal hat F. Fontannes berichtet [3]).

---

[1]) Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des k. baier. Staates, II. Bd., 4. Abth., Kassel 1883. [2]) Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique, Bruxelles 1883. [3]) Lyon et Paris 1883.

Auch die paläontologische Kenntnis der Brachiopoden hat interessante Bereicherungen erfahren.

In einer Mittheilung über Brachialleisten („nierenförmige Eindrücke") der Productiden äußert Neumayr sich dahin, daß die „nierenförmigen Eindrücke" nicht von Gefäßen herrühren, und daß eigentlich die sie umgebenden Leisten das Wesentliche an der Sache seien und mit den Armen in dem schon von Keyserling, M'Coy und Howse angenommenen Zusammenhang stünden. Da dergleichen Brachialleisten auch bei Strophomena zuweilen auftreten, so fällt die scharfe Grenze zwischen den Orthiden und Productiden.[1])

Die Brachiopoden der Schichten mit Posidonomya alpina vom Monte Ucina in der Provinz Messina hat G. di Stefano geschildert.[2])

C. F. Parona und M. Canavari haben Brachiopoden aus dem Jura mehrerer Lokalitäten, theils von venetianischen, theils von Tiroler Fundstellen beschrieben.[3])

Die Brachiopoden von Smokovacs bei Risano in Dalmatien hat J. Eichenbaum zum Gegenstand der Erörterung gemacht[4]) und jene des Untersberges hat K. Frauscher beschrieben.[5])

Einige interessante Mittheilungen haben zur paläontologischen Kenntnis der Echinodermen und speciell zu jener der Seeigel beigetragen. Die von Laube seiner Zeit mit

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineral. 2c. 1883, II. Bd., S. 27.
[2]) Sui brachiopodi della Zona con Posidonomya alpina di Mte Ucina presso Galati. — Lavori fatti nel museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo 1884.
[3]) Brachiopodi oolitici di alcune località dell' Italia settentrionale. Atti della Soc. Tosc. di scienze naturali. Memorie Vol. V, fasc. 2. Pisa 1883.
[4]) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1883, 33. Bd., IV. Heft.
[5]) Ebendas. (mit einer Tafel).

dem Musealnamen Haueria princeps versehene eigenthümliche Echinidenform hat Neumayr unter der Bezeichnung Tiarechinus princeps Laube beschrieben, es vereinigt diese Form Merkmale der Archäocidariden, Cidariden und Diadematiden bei mehr äußerlicher Ähnlichkeit mit den Saleniden. Vorläufig wird Tiarechinus bei den Archäocidariden untergebracht [1]).

Eocäne Echiniden aus Ägypten und aus der libyschen Wüste hat P. de Loriol beschrieben, und zwar auf Grund der Zittel'schen Aufsammlungen, welche nicht weniger als 42 Arten zu konstatiren gestatteten, von welchen 16 neu, 3 aber in Afrika bis nun nicht nachgewiesen waren.[2])

In einer Mittheilung über Anaulocidaris legt Zittel dar, daß er diese Gattung im Handbuch der Paläontologie (Bd. I. S. 486) nur irrthümlich aufgestellt hatte, indem er abweichend gestaltete Stachel einer Cidaris für Asseltäfelchen eines Perischoëchiniden hielt.[3])

Durch parasitische Würmer (Myzostomiden) hervorgerufene Mißbildungen an Stielen fossiler Crinoiden hat L. v. Graff beschrieben.[4])

Auch die paläontologische Kenntnis der Anthozoen wurde nicht unwesentlich bereichert. Eocäne-Korallen aus der libyschen Wüste und aus Ägypten hat E. Pratz beschrieben, und zwar: Graphularia desertorum Zitt., Litharaea sp., Eupsammia trochiformis Pallas sp., Cycloseris aegyptiaca nov. sp., Mesomorpha Schwein-

[1]) Morphologische Studien über fossile Echinodermen. — Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss., 84. Bd. [2]) Palaeontographica, XXX. Bd., 59 Seiten Text, XI Taf. [3]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 8. [4]) Über einige Deformitäten an fossilen Crinoiden, Palaeontographica, XXXI. Bd. oder III. Folge, VII. Bd.

furthi nov. sp., Diploria flexuosissima d'Arch., Narcissastraea typica nov. gen. et nov. sp., Astrocoenia Zitteli nov. sp., Astr. duodecimseptata nov. sp., Stylocoenia aff. emarciata Lamk. sp., Parasmilia sp.? Trachocyathus cf. cyclolitoides Bell.[1]).

Korallen aus ägyptischen Tertiärbildungen, und zwar erstens aus untertertiären Schichten und zweitens aus obertertiären Bildungen hat Johannes Felix auf Grund des von Prof. Schweinfurth aufgesammelten und im paläontologischen Museum der Universität Berlin aufbewahrten Materiales beschrieben[2]). Wie die den Seiten 444 und 453 beigefügten Tabellen zeigen, sind nunmehr 33 verschiedene Formen aus den unteren, 11 Formen aus den jüngeren Tertiärbildungen bekannt geworden. Auf den beigegebenen drei Tafeln sind mehrere neue Formen zur Abbildung gebracht: Dendracis micrantha, Dendr. conferta, Stylophora Damesi, Astrocoenia Aegyptiaca, Trochosmilia Beyrichi, Heliastraea microcalix, Hel. Schweinfurthi und Porites pusilla Felix.

In einer Abhandlung über sogenannte Chaetetes aus mesozoischen Ablagerungen führt E. Haug den Nachweis, daß manche der betreffenden Formen nicht zu Chaetetes, sondern zu den Monticuliporiden und Stromatoporiden gehören, beschreibt jedoch selbst eine echte Chaetetes-Form aus den grauen Kalken der Lias von Rovere di Velo im Veronesischen als Ch. Beneckei nov. form.[3])

Neue Exemplare von jurassischen Medusen hat Ludwig

---

[1]) In Zittel's Beiträgen zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste, Palaeontographica, XXX. [2]) Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges., Jahrg. 1884, XXXVI. Bd., S. 415. [3]) Neues Jahrb. für Mineral. ꝛc. 1883, I. Bd., S. 171—179.

von Ammon beschrieben [1]). Es sind dies zwei wunderbar schöne Exemplare, von welchen das erste in Platte und Gegenplatte vorhandene zu Rhizostomites lithographicus Haeck gehört, während das zweite zu Rh. admirandus Haeck. zu stellen ist. Beide stammen aus dem Plattenkalk der Solenhofener Schichten und zwar aus dem Steinbruche von Pfahlspeunt bei Eichstädt in Mittel-Franken, woher auch noch ein drittes zur Abbildung gebrachtes Exemplar (Rh. lithographicus) stammt, das schon seit längerer Zeit im Münchener paläontologischen Museum aufbewahrt wird. Die vortreffliche Beschreibung wird wesentlich unterstützt durch die trefflichen Lichtdruckbilder, welche die zarten Abdrücke der Medusen auf das Deutlichste wiedergeben, so daß selbst feinere Details der Organisation deutlich erkennbar sind.

Die Kenntnis der fossilen Schwämme ist vor Allem durch eine Abhandlung von E. Dunikowski: Die Pharetronen aus dem Cenoman von Essen und die systematische Stellung der Pharetronen [2]) gefördert worden.

Auf Grund der an einem ausgezeichneten Pharetronen-Material durchgeführten Untersuchung bestätigt Dunikowski die Ansichten Zittels über die Spongien-Natur der Pharetronen gegenüber den Anschauungen Steinmanns, welcher die Pharetronen-Nadeln für sehr ähnlich mit Skelettheilchen der Alcyonarier erachtete, während Dunikowski hervorhebt, daß weder die bei den Pharetronen häufigeren Dreistrahler noch die selteneren Vierstrahler je bei Alcyonariern gefunden wurden. Auch hat Dunikowski thatsächlich Achsenkanäle in den Pharetronennadeln beobachtet, welche von Steinmann geläugnet wurden. Auch die Epithek der Pharetronen ist wesentlich von jener der Alcyonarier verschieden. Es ergiebt sich hieraus, daß die Pharetronen als Leuconen mit modificirtem Kanalsystem anzusehen sind, welche

---

[1]) Abhandl. der k. baier. Akad. der Wiss., II. Kl., XV. Bd., I. Abth., 1883. [2]) Palaeontographica, Bd. XXIX.

bisweilen segmentirten Bau besitzen und durchschnittlich bedeutendere Größe erreichen, als die recenten Kalkschwämme.

Einen Katalog der fossilen Spongien des British Museum hat G. J. Hinde veröffentlicht [1]. Es ist dies eine große Monographie, in welcher eine eingehende Schilderung der bis nun noch sehr wenig gekannten fossilen Schwämme Englands geliefert wird. Hinde schließt sich in systematischer Hinsicht an Zittel's grundlegende Arbeiten an, auch was die Stellung der Pharetronen anlangt, deren Deutung mehrfach bestritten wurde. In Übereinstimmung mit Zittel betrachtet Hinde die Pharetronen als eine besondere Familie der Kalkschwämme. Bezüglich der Gattung Astylospongia macht Hinde zwar auf manche Abweichungen vom Hexactinelliden-Typus aufmerksam, beläßt jedoch Astylospongia noch bei den Hexactinelliden, welchen er auch Protospongia Salter und Dictyophyton Hall, sowie eine neue als Plectoderma beschriebene Gattung zurechnet.

In einer Mittheilung über Astylospongidae und Anomocladina erörtert Zittel, daß das Gitterskelet der ersteren nicht aus verschmolzenen Sechsstrahlern, sondern aus einfachen Stäbchen besteht, deren beiderseits verästelte Enden durch Vereinigung mit 6—9 anderen Stäbchen charakteristische Knoten bilden. Die Astylospongidae wären deshalb zu den Anomocladinen zu versetzen, deren Definition einige Änderungen erfahren muß. Lecanella wird bei den Megamorinen eingereiht.

Spongienreste aus silurischen Schichten in Böhmen hat K. Feistmantel beschrieben [3].

---

[1]) Catalogue of the fossil Sponges in the Geological Departement of the British Museum. London 1883. 4°. 248 Seiten und 38 Tafeln. [2]) Neues Jahrb. für Mineral. ꝛc. 1884, Bd. II, S. 75. [3]) Sitzungsber. der k. böhm. Ges. der Wissensch., Sitzung am 4. Mai 1884.

Höchst interessante Beiträge zur Kenntnis des Dimorphismus der Foraminiferen hat M. C. Schlumberger veröffentlicht. [1])

Eine neue Foraminiferen-Gattung (Heterolepa) hat A. Franzenau beschrieben. (Die betreffenden Formen gehören der Gruppe der Rotalien an.) [2])

Neue Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Foraminiferen hat Terquem geliefert [3]).

Die Foraminiferen-Fauna der Zone des Ammonites Transversarius im Argau hat R. Häusler erörtert [4]).

Die Foraminiferen-Fauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unter-Elsaß hat W. Deecke geschildert [5]).

Eine vorläufige Mittheilung über die Foraminiferen-Fauna des russischen Ornatenthones hat V. Uhlig veröffentlicht [6]).

Die Foraminiferen der Eocänablagerungen der libyschen Wüste und Ägypten hat C. Schwager beschrieben. Er führt 99 eocäne Foraminiferen-Formen auf, von welchen weit über die Hälfte (56) neu sind [7]).

Eine Monographie der in Ägypten und der libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten hat Ph. de la Harpe an gleicher Stelle veröffentlicht. — Es sind nur wenige

[1]) Sur la Biloculina depressa d'Orb au point de vue de Dimorphisme des foraminifères. Associat. franc. pour l'avancement des sciences, Rouen 1883, p. 320, und: Sur l'Orbulina universa Comptes rendus de l'Acad. des sciences, Paris 1884 p. 1002. [2]) Természetraijzi füzetek Vol. VIII, 1884, p. 3 [3]) Cinquième Mémoire sur Foraminifères du système oolithique de la zone à Ammonites Parkinsoni de Fontoy. Paris 1883. [4]) Bull. soc. vaud. 1883, XVIII, p. 220. [5]) Straßburg 1884. [6]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 7. [7]) In Zittel's Beiträgen zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste. Palaeontographica, XXX. Bd.

wirkliche Species (etwa 20) nach de la Harpe nachweisbar, unter welchen die gestreiften und gefalteten meistens die Mehrzahl bilden. Auffallend schwach sind die granulirten Formen sowie die Assilinen vertreten. Auch die Zahl der Ägypten eigenthümlichen Formen ist sehr gering (N. Fraasi, N. deserti, N. solitaria de la Harpe, alle aus der lybischen Stufe).

Die letzte Abtheilung der Abhandlung Ph. de la Harpe's über die Nummuliten der Schweiz ist erschienen, sie hat die Nummuliten der Gruppe des Nummulites Murchisoni zum Gegenstande.[1])

In seiner Abhandlung über die Clavulina Szabói-Schichten im Gebiete der Euganeen und der Meer-Alpen und die kretacische Scaglia in den Euganeen[2]) behandelt Max v. Hantken die Foraminiferen-Fauna gewisser Mergel, welche in den Euganeen auf den Schichten mit Nummulites Tchichatcheffi auftreten, und der unteren Abtheilung der Clavulina Szabói-Schichten angehören — es fanden sich 49 Arten Foraminiferen, von welchen 37 mit solchen aus Ungarn übereinstimmen. Von 49 Arten hingegen, welche sich in Schlemmrückständen von Scarena und Gorbio im Gebiete von Nizza fanden, stimmten 34 mit ungarischen Formen überein; die betreffenden Schichten gehören aber der oberen Abtheilung der Clavulina Szabói-Schichten an. Weiter theilt v. Hantken ein neues und vollständigeres Verzeichnis der Foraminiferen und Bryozoen der Bryozoen-Schichten von Priabona mit. Endlich ergab sich die Scaglia der Euganeen sehr reich an Foraminiferen, ja vielfach ganz und gar aus diesen zusammen-

---

[1]) Abhandl. der Schweiz. paläontol. Ges. 1883, X. Band.
[2]) Értekezések a természet tudományok köréből, XIII. Bd., Nr. 1, 1883.

gesetzt, wie Dünnschliffe solcher Gesteine von den verschiedensten Lokalitäten ergaben.

Die Receptaculitiden hat G. J. Hinde zum Gegenstand der Erörterung gemacht[1]).

Die mikroskopischen organischen Reste eines schwarzen Thones von Leffe in Val Gandina haben E. Bonardi und C. F. Parona untersucht und in demselben 43 Arten von Diatomeen und 5 Arten von Spongien nachgewiesen. 28 der ersteren gehören noch lebenden Formen an[2]).

In Betreff der Fortschritte der Phytopaläontologie wäre vor Allem der Schilderung zu gedenken, welche die fossilen Koniferen durch Schenk im II. Bande von Zittel's Handbuch der Paläontologie erhalten haben. Über die Fortführung des von Schimper begonnenen Werkes durch Schenk wurde bereits oben berichtet.

Die Flora der Eiszeit hat C. Schröter erörtert.

Eine Mittheilung über bosnische Tertiärpflanzen hat H. Engelhardt veröffentlicht[4]).

Über Steinkohlen-Pflanzen von Llanelly und Swansea in South Wales (England) hat D. Stur eine Mittheilung veröffentlicht[5]).

Eine monographische Schilderung von Dicksoniites Pluckeneti Schloth. sp. hat J. T. Sterzel veröffentlicht.[6])

Eine Abhandlung über Araucarioxylon in den Stein-

---

[1]) On the Structure and Affinities of the Family of the Receptaculitidae. London 1884. [2]) Ricerche mikropaleontologiche sulle argille del Bacino lignitico di Leffe in val Gandina. Atti della soc. Italiana di sc. nat. 1883, Vol. XXVI. [3]) Zürich 1884. [4]) Dresden 1883. [5]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1884, Nr. 7, S. 135. [6]) Botan. Centralblatt, XIII. Bd., Nr. 8, 9, 1883.

kohlen-Ablagerungen von Mittelböhmen hat K. Feistmantel veröffentlicht.[1])

Fossile Hölzer aus Ägypten hat A. Schenk beschrieben, und zwar 1 Konifere: Araucarioxylon aegyptiacum aus dem obercretacischen Sandstein der Wüste und aus dem versteinerten Walde bei Cairo, 2 Monocotyledonen: Palmoxylon Zitteli aus obercretacischem Sandstein und Palmoxylon Aschersoni aus dem versteinerten Wald von Cairo, 8 Dicotyledonen, von welchen die weitaus häufigste: Nicolia aegyptiaca sowohl im obercretacischen Sandstein der libyschen Wüste als im versteinerten Walde bei Cairo die Hauptrolle spielt. Schenk glaubt, daß bei der Häufigkeit der dem nubischen Sandsteine und dem versteinerten Walde gemeinsamen Formen alle diese Vorkommnisse derselben Formation, nämlich dem obercretacischen Sandsteine entstammen.[2])

Die Holzopale Ungarns hat Dr. Johannes Felix zum Gegenstand einer gründlichen paläontologischen Untersuchung gemacht.

Wir finden in seiner Publikation[3]) folgende Arten beschrieben und abgebildet: Betulinium priscum Felix, Alnoxylon vasculosum Felix, Quercinium primaevum Göpp. sp., Qu. Staubi Felix., Qu. helictoxyloides Felix, Qu. compactum Schleid., Qu. vasculosum Schleid. sp., Qu. Boeckhianum Felix, Qu. leptotichum Schleid. sp., Liquidambaroxylon speciosum Felix., Laurinoxylon aromaticum Felix, Staubia criodendroides Felix, Juglandinium Schenki Felix, Cassioxylon Zir-

---

[1]) Abhandl. der k. böhm. Ges. der Wiss., VI. Folge, 12. Bd., Prag 1883. [2]) XXX. Bd. der Palaeontographica (in Zittel's Beiträgen zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste). [3]) Die Holzopale Ungarns in paläophytologischer Hinsicht. — Mitth. aus dem Jahrb. der k. ung. geol. Anstalt, VII. Bd.

keli Felix, Lillia viticulosa Unger, Helictoxylon anomalum Felix, Cupressoxylon pannonicum Ung. sp., Pityoxylon mosquense Merkl. sp., P. Sandbergeri Kraus., Taxodioxylon palustre Felix.

Jene Publikationen, welche Fragen der praktischen Geologie zum Gegenstande haben, können an dieser Stelle selbstverständlich nur zum geringen Theile Besprechung finden.

Die Beziehungen der Geologie zu den Ingenieur-Wissenschaften hat J. C. Wagner erörtert.[1])

Das niederrheinisch-westfälische Steinkohlengebirge hat v. Dechen geschildert.[2])

Den Zusammenhang der Gangsysteme von Clausthal und St. Andreasberg hat W. Langsdorff erörtert und ebenderselbe hat auch eine geologische Karte der Gegend zwischen Laubhütte, Clausthal, Altenau u. s. w. veröffentlicht.[3])

Die Kupfererzvorkommnisse von Montecatini hat L. Mazzuoli zum Gegenstand einer, gegen die betreffenden Ausführungen Reyer's in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung polemisirenden Erörterung gemacht.[4])

Den Erzbergbau von Val Sugana hat F. C. von Beust eingehend besprochen; er findet im Allgemeinen zwischen den dortigen Erzgängen und jenen von Freiberg in Sachsen große Ähnlichkeit, und ist der Meinung, daß der Erzreichthum von Val Sugana nicht unbedeutend sei und in national-ökonomischer Beziehung Beachtung verdiene.[5])

---

[1]) Wien 1884. [2]) Bonn 1884. [3]) Clausthal 1884. [4]) Appunti geologici sul giacimento cuprifero di Montecatini, Bolletino del Com. geol. d'Italia 1883. [5]) Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1883, Nr. 10.

Die Erzführung der Joachimsthaler Gänge hat F. Babanek erörtert.[1])

Beiträge zur Geschichte der tirolischen Bergbaue hat A. R. Schmidt veröffentlicht.[2])

Die Zukunft des Siebenbürger Edelmetall-Bergbaues hat J. Hesky erörtert.[3])

Die Eisenerzvorkommen des südlichen Riesengebirges hat J. Czerweny erörtert.[4])

Ein geologisches Gutachten über den Montanbesitz der Krapinaer-Bergbauunternehmung hat C. Hofmann veröffentlicht.[5])

Eine Anzahl geologischer und montanistischer Kartenwerke aus Bosnien, welche im Auftrage der Gewerkschaft „Bosnia" ausgeführt worden sind, hat F. Hauer besprochen.[6])

Die Petroleum-Vorkommnisse im nordwestlichen Deutschland sind Gegenstand ausführlicher Erörterungen geworden. J. L. Piedboeuf hat in seiner Schrift: „Petroleum Central-Europa's, wo und wie es entstanden ist, mit specieller Anwendung auf die deutsche Petroleum-Industrie" die naive Ansicht ausgesprochen, daß sämmtliche Petroleumvorkommnisse Mitteleuropas aus der Trias herzuleiten sind. Auch für Elsaß, für Galizien, Rumänien, Oberungarn soll die Trias der eigentliche Ursprungsort sein. Hiergegen kommt Nöldecke in seiner Abhandlung „Vorkommen und Ursprung des Petroleums"[8]) zu dem Resultat, daß das Öl seinen Sitz ursprünglich in Schichten gehabt habe, welche älter sind als

---

[1]) Österr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen 1884, Nr. 1, 2, 5. [2]) Ebendas. 1883, Nr. 4, 5, 7. [3]) Ebendas. 1883, Nr. 37 u. 38. [4]) Ebendas. 1883, Nr. 41 u. 42. [5]) Agram 1883. [6]) Verhandl. der geolog. Reichsanstalt 1884, Nr. 17, S. 355. [7]) Düsseldorf 1883. [8]) Celle und Leipzig 1883.

die Trias, und findet, daß den Gebirgsspalten eine wesentliche Bedeutung für den Transport des Öles auf sekundäre Lagerstätten zukomme.

Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpathen haben H. Walter und E. Dunikowski besprochen.[1])

Das Petroleum und die geologischen Bedingungen seines Erscheinens im Kaukasus hat H. Abich in einem Vortrag in der Sitzung der Wiener geologischen Reichsanstalt am 17. April 1883 erörtert.[2])

Die geologischen Verhältnisse der wasserführenden Schichten des Untergrundes in der Umgegend der Stadt Fürstenfeld in Steiermark hat D. Stur besprochen.[3])

Einen umfangreichen und auch in geologischer Beziehung sehr interessanten Bericht haben E. Renevier, F. A. Forel, A. Heim, E. Stockalper und D. Colladon über die Thermen von Lavey an die Verwaltung des Kanton du Vaud gerichtet.[4]) Es zerfällt derselbe in folgende Kapitel: Conditions géologiques par M. Renevier; Régime de la source, par M. Forel; Améliorations à réaliser, par M. Heim; Exécution technique et devis, par M. Stockalper; Conclusions générales, par M. Renevier.

---

[1]) Wien 1883. [2]) Verhandl. d. geol. Reichsanstalt 1883, Nr. 8. [3]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt, Wien 1883, 33. Bd., II. Heft. [4]) Rapport d'expertise sur les eaux thermales de Lavey; adressé au départem. de l'intérieur du Canton du Vaud. Lausanne 1883, mit 7 Tafeln.

R. Hoernes.

B. Petrographische Arbeiten 1883.

Zu den hervorragendsten und interessantesten Arbeiten gehören entschieden die, welche sich mit der Frage nach der Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine beschäftigen, dieselbe ist nach den Untersuchungen H. Reusch's, J. Lehmann's u. A. wohl zum Theil als gelöst zu betrachten, aber auch eine große Zahl anderer Arbeiten, welche sich theils mit der Struktur der gesteinsbildenden Mineralien, theils mit den Kontakterscheinungen der Eruptivgesteine u. dgl. befassen, verdienen hervorgehoben zu werden. Im Folgenden sollen nun diese Arbeiten kurz in der Reihenfolge besprochen werden, daß zuerst petrographische Lehr- und Handbücher, dann die Struktur der gesteinsbildenden Mineralien betreffende Arbeiten, petrographische Untersuchungsmethoden und endlich die Eruptiv- und Schiefergesteine behandelnde Mittheilungen genannt werden. Über einen großen Theil, insbesonders außerdeutscher Abhandlungen war es dem Referenten nicht möglich, selbständige Referate zu liefern und derselbe auf die gediegenen und ausführlichen, größtentheils von H. Rosenbusch und E. Cohen herrührenden Referate im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie und Geologie“, herausgegeben von Benecke, Klein und Rosenbusch angewiesen.

Von J. Roth's [1]) vortrefflicher „Allgemeiner und chemischer Geologie“, welche schon in Folge der reichhaltigen Litteraturcitate für den Petrographen zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk geworden ist, erschien die erste

---

[1]) Berlin, Verlag von W. Hertz, 1883.

Abtheilung des II. Bandes „Petrographie", in welcher nach einem allerdings etwas kurzen allgemeinen Theile die älteren Eruptivgesteine eingehend besprochen werden.

Im allgemeinen Theile giebt der Verf. eine gedrängte Übersicht über die Strukturformen der Gesteine, Schichtung, Schieferung, Absonderung u. s. w., bespricht kurz die chemischen und physikalischen Untersuchungsmethoden und geht zum systematischen Theile, aus welchem die Kapitel Erstarrung, specifisches Gewicht und Chemisches hervorgehoben werden mögen, über.

J. Roth theilt die Gesteine folgendermaßen ein:

A. Gesteine, wesentlich aus Mineralien bestehend.
- I. Plutonische Gesteine.
  - 1) Eruptivgesteine
    - a) ältere } und deren Tuffe.
    - b) jüngere } und deren Tuffe.
  - 2) Krystallinische Schiefer. Anhang: Verwitterungsgesteine.
- II. Neptunische Gesteine.
  - 1) Zum Theil fossilhaltig
    - a) aus Lösung abgesetzt,
    - b) aus Aufschlämmung abgesetzt.
  - 2) Aus Gesteinstrümmern gebildete klastische Gesteine.

B. Gesteine, wesentlich aus organischen Resten bestehend.

C) Kontaktgesteine.

Die älteren Eruptivgesteine, welche, wie erwähnt, in dem erschienenen Hefte besprochen werden, gliedert J. Roth weiter in:

- I. Orthoklasgesteine,
- II. Plagioklasgesteine,
- III. Peridodite ein.

Von den Orthoklasgesteinen werden Granit, Felsitporphyr, deren Gläser, Syenit sammt Elaeolithsyenit, Syenitporphyr, von den Plagioklasgesteinen Glimmer-Diorit und Porphyrit, Diorit und Porphyrit, Diabas, Ophit, Diabasporphyrite und Melaphyr, dann Gabbro, Norit und Noritporphyr, schließlich Teschenit, von den Peridoditen Pikrit und Pikritporphyr, wie theilweise Serpentin, und im Anhange zu jedem Gesteinstypus die gehörigen Tuffgesteine behandelt.

Bei jedem einzelnen Gesteinstypus ist mit größter Genauigkeit und Sorgfalt die Litteratur citirt, wie auch kurz die mineralogische Zusammensetzung aller beschriebenen Gesteine angegeben. Bezüglich der chemischen Zusammensetzung ist man allerdings auf des Verf. separat in früheren Jahren publicirten tabellarischen Zusammenstellungen der Analysen angewiesen.

Mit den Lieferungen 8, 9 und 10 beschließt E. Cohen [1]) das prachtvolle petrographische Tafelwerk, in dem wohl fast alle wichtigen Strukturverhältnisse der gesteinsbildenden Mineralien zur Darstellung gelangten.

In der 8. Lieferung finden sich die verschiedenen Verwachsungsarten der Mineralien in tadelloser photographischer Nachbildung, während in der Schluß-Doppellieferung Ergänzungen und Nachträge zum Gesammtwerke gegeben werden. Leider konnten die Strukturverhältnisse der Gesteine nicht mehr in das Werk einbezogen werden; die beigegebenen Erläuterungen enthalten viele werthvolle kritische Bemerkungen und Vorschläge zur Ver-

---

[1]) Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen, ausgewählt von E. Cohen, aufgenommen von J. Grimm in Offenburg. Verlag von E. Schweizerbart, Stuttgart. 80 Tafeln mit 320 Mikrophotographien. Text vgl. auch N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1881—1883.

einfachung der Nomenklatur wie auch genaue Litteraturcitate zu jedem betreffenden Bilde.

Die Anschaffung dieses für das mikroskopische Gesteinsstudium fast unentbehrlichen Werkes wird durch den hohen Kostenpreis allerdings nur reich dotirten Instituten und Bibliotheken ermöglicht.

H. G. Gylling [1]) hält die häufig im Magnesiaglimmer eingewachsenen braungelben Mikrolithe, welche oft in knie- und herzförmigen Zwillingen und regelmäßig unter 60° sich schneidenden Richtungen eingelagert sind, für ursprüngliche Einschlüsse von Rutil.

Der in vielen basaltischen Gesteinen, wie besonders in den Laven der Eifel und des Laacher Sees häufig auftretende Rubellan ist nach den Untersuchungen M. U. Hollrung's [2]) nur ein umgewandelter Magnesiaglimmer und nicht homogen. Der so benannte Glimmer wurde optisch und chemisch untersucht.

Am Bronzit des Olivinfelses von Ultenthal, Südtirol konstatirte H. Bücking [3]), daß die regelmäßige horizontale Knickung von Zwillingsbildungen nach dem Gesetze: Zwillingsebene und Verwachsungsebene $^1/_4 P\infty$ herrührt. Außerdem erscheinen noch unregelmäßig verlaufende Faltungen.

Den Saussurit untersuchte mikroskopisch und chemisch A. Cathrein [4]) und kam zu dem Resultate, daß ein großer Theil der „Saussurit" genannten Umwandlungsprodukte der triklinen Feldspäthe in den Gesteinen ein Gemenge von noch unzersetztem Plagioklas mit Zoisit, resp. Epidot sind. An dem Albit von Wildschönau in Tirol konnte

---

[1]) Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 1882, VI, 162.
[2]) Tschermak's Mineral. und petr. Mitth., N. F., V. Bd., 304.
[3]) Groth, Zeitschr. für Kryst. u. Min. VII, 502. [4]) Ebendas. VII. Bd., 234.

der Verf. allmähliche Übergänge desselben in Zoisit (resp. Saussurit) konstatiren und auch durch chemische Analyse den Beweis erbringen, daß das Umwandlungsprodukt dieses Feldspathes Zoisit sei.

Als Umwandlungsprodukt des Titanits fand J. S. Diller[1]) den Anatas in dem Amphibolgranitit von Chigri-dagh, im westlichen Theile der Landschaft von Troja; der frische grobkörnige Granitit besteht aus Orthoklas, Oligoklas, Quarz, Hornblende, Biotit und führt neben den accessorischen Gemengtheilen, Apatit, Zirkon, Magnetit und Ilmenit auch ziemlich häufig Titanit. In dem zersetzten Gesteine fehlt nun letzterwähnter Gemengtheil und finden sich an dessen Stelle gelbe quadratische Säulchen, welche nach ihren krystallographischen und chemischen Eigenschaften als Anatas bestimmt wurden. Diller ist der Ansicht, daß zur Anatasbildung außer dem Titanit auch der Ilmenit beigetragen hat. Ganz ähnliche Umwandlungserscheinungen weist auch das Titaneisen des Schalsteins von Hof im Fichtelgebirge auf, wodurch die vor längerer Zeit schon ausgesprochene Ansicht Cohen's und Rosenbusch's, daß von den Leukoxen genannten Umwandlungsprodukten des Titaneisens ein Theil der Titansäure resp. dem Anatas angehöre, wieder bestätigt wird.

Es findet sich also das Titaneisen nicht bloß in Titanit und Rutil, sondern auch in Anatas umgewandelt in den Gesteinen vor.

J. Blaas[2]) beschrieb „Pseudomorphosen" von Feldspath nach Granat. Diese finden sich in einem bei Inns-

---

[1]) Anatas als Umwandlungsprodukt von Titanit im Biotitamphibolgranit der Troas. N. Jahrbuch für Min. und Geol. 1883, I, 187. [2]) Tschermak, Min. und petr. Mitth., N. F., IV, 279.

druck als Findling vorkommenden Gestein, welches aus Hornblende, Granat und Saussurit besteht, wohl zu den krystallinischen Schiefergesteinen gehört und als zersetzter Granat-Amphibolit zu bezeichnen sein dürfte. Der Granat ist zum Theil in Hornblende umgewandelt und besitzt oft einen größeren, aus Feldspathkörnern bestehenden Kern. Es ist dies jedoch keine Pseudomorphose im eigentlichen Sinne, sondern eine ursprüngliche Bildung.

Ein vortreffliches Unterscheidungsmittel von rhombischen und monoklinen Augiten in Gesteinsdünnschliffen fand F. Becke [1]) in der Anwendung des konvergenten Lichtes, d. i. der Lasaulx-Bertrand'schen Linsen bei mikroskopischen Untersuchungen. Auf die Vertikalachse senkrechte und ein großer Theil der gerade auslöschenden Längsschnitte rhombischer Augite zeigen Austritt einer Mittellinie, auch ist der rhombische Augit schwächer doppelbrechend als der monokline.

Auf diese Art gelang es ihm, die weite Verbreitung der rhombischen Augite besonders in den Augitandesiten nachzuweisen, nachdem schon viel früher Fouque, gelegentlich der Untersuchung der Santorinlaven darauf hingewiesen hatte. Becke fand Bronzit als häufigen Gemengtheil in den Andesiten Südsteiermarks, des Hargittagebirges 2c.

Sehr interessante Pseudomorphosen von Hornblende und Anthophyllit nach Olivin fand F. Becke [2]) in dem Gabbro von Roßwein in Sachsen. Der schwarze Kern der kugeligen grauen Pseudomorphosen besteht oft noch aus serpentinisirtem Olivin, in der Hülle derselben lassen sich zwei radialfaserige Zonen, eine innere bräunliche aus Anthophyllit und Magnetit, und eine äußere graue,

---

[1]) Tschermak's Mineral. und petr. Mitth., N. F., V, 527.
[2]) Ebendas. IV, 450.

aus Hornblende und Spinell bestehende, unterscheiden. In der letzteren Zone tritt sekundär auch Klinochlor auf.

Die dunklen (sog. opacitischen) Umrandungen der Hornblenden und Biotite in den massigen Gesteinen, welche nach Zirkel's Ansicht in Folge der kaustischen Einwirkung des geschmolzenen Magmas auf diese zuerst ausgeschiedenen Mineralien entstanden, versuchte A. Becker[1]) auf experimentellem Wege nachzuahmen. Zu diesem Behufe wurden einestheils Stückchen hornblende- und biotitführender Massengesteine in einem Leclerc-Fourgignon'schen Ofen auf Platinblech verschieden lange Zeit geglüht, anderntheils Hornblende, Glimmer und Augit in geschmolzene andesitische und basaltische Magmen eingetragen. Obgleich durch diese Versuche kein absoluter Beweis für die Richtigkeit der Zirkel'schen Ansicht gebracht werden konnte, so wurde dieselbe doch in so fern als die wahrscheinlichere erwiesen, indem die erwähnten Mineralien, Hornblende und Biotit, in beiden Versuchsreihen ganz ähnliche Veränderungen aufwiesen, wie die gewisser Massengesteine, besonders der Porphyrite und Hornblendeandesite, der Augit jedoch unverändert blieb oder sich nur randlich wenig abgeschmolzen zeigte.

Eigenthümliche Zwillingsbildungen, welche L. van Werveke[2]) an Feldspäthen und Diallagkörnern verschiedener massiger Gesteine, insbesondere der Gabbro's, Norite, aber auch phonolithischer Gesteine beobachtete, werden von diesem Forscher als sekundäre, durch Druck erzeugte gedeutet. Weitere Mittheilungen, insbesondere über experimentelle Versuche, stehen in Aussicht.

Michel Lévy[3]) ist der Ansicht, daß die an den Plagioklaskrystallen der Eruptivgesteine ungemein häufig zu beobachtende Zonenstruktur, welche wohl allgemein als ein Bau aus abwechselnden Schichten von etwas abweichen-

---

[1]) N. Jahrb. für Min. und Geol. 1883, II, 1. [2]) Ebendas. 1883, II, 97. [3]) Compt. rend. 1882, I, T. XCIV.

der chemischer Zusammensetzung aufgefaßt wird, durch eine äußerst feine, submikroskopische Zwillingsbildung der betreffenden Feldspäthe nach dem Albit- und Periklingesetze hervorgerufen werde und hält auch den Orthoklas für ein Zwillingsgemisch von Mikroklinsubstanz.

E. Hussak fand in den andesitischen Auswürflingen des japanesischen Vulkans Asama Yama den Cordierit als Gemengtheil; dieser tritt immer in Krystallen, sechsseitigen Prismen mit Endfläche, auf und ist fast durchweg nach dem Aragonitgesetze verzwillingt. Ebenso zeigten sich die Cordieritkrystalle eines Auswürflinges vom Laacher See nach demselben Gesetze verzwillingt; zu gleichem Resultate bezüglich der Zwillingsbildungen gelangte fast gleichzeitig A. v. Lasaulx [2]), der einen Cordieritgneiß-Auswürfling vom Laacher See untersuchte und fand, daß neben ∞P auch $\infty P3$ als Zwillingsfläche auftritt.

F. Sandberger [3]) weist das Vorkommen von mikroskopischen Zirkonkryställchen in vielen Graniten, des Schwarzwaldes, der Umgegend von Heidelberg ꝛc., ferner in Porphyren, im Gneiß und Glimmerdiorit, und in Gesteinen, welche als umgelagerter Urgebirgsschutt aufgefaßt werden müssen, in Sandsteinen und endlich in Sanden des Mainthales und der Coburger Gegend nach. In letzteren ist der Zirkon mit Rutil und Turmalin vergesellschaftet. Die Zirkonkryställchen sind meistentheils noch scharf ausgebildet und erscheinen auch in Zwillingen.

L. Bourgeois [4]) stellte auf synthetischem Wege eine

---

[1]) Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. Wien, 1. Abth., LXXXVII, 1883, 332. [2]) Groth's Zeitschr. für Kryst. VIII, 76, 1883. [3]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XXXV, 193, 1883, und Sitzungsber. der Würzburg. phys.-med. Ges. 1883. [4]) L. Bourgeois: Reproduct. p. voie ignée d'un certain nombre d'espèces app. aux fam. d. silicates, d. titanates et des carbanotes. Thèse présentée à la fac. d. scienc. Paris 1883.

größere Anzahl, theilweise auch gesteinsbildender, Mineralien her, wie Gehlenit, Melilith, Perowskit, Cordierit, Rhodonit, Hausmannit, Tephroit u. A. Durch Schmelzung eines Gemenges, welches die Zusammensetzung des Wollastonits hatte, erhielt der Verf. Krystalle, welche in ihren optischen Eigenschaften nicht mit den natürlichen übereinstimmten, ebenso bei Mejonit. Granat, und zwar Spessartin darzustellen scheint dem Verf. nur in einem Falle gelungen zu sein, die meisten Granatmischungen ergaben geschmolzen ein Produkt, welches aus Plagioklas und einem anderen optisch zweiachsigen Mineral bestanden. Auch Titanit konnte nicht dargestellt werden. Gemische von Melilith mit Titanit oder Titanit mit Perowskit, ergaben immer Melilith neben Perowskit. Der so künstlich hergestellte Perowskit ist doppelbrechend, der Melilith zeigt große Ähnlichkeit mit dem in Basalten auftretenden. Sehr bemerkenswerth sind noch die Versuche des Verfassers, welche die Darstellung der in Kontaktkalken auftretenden Silikate bezweckten. Der Verfasser tauchte Kalksteinstücke in geschmolzene basische Magmen und erhielt an der Kontaktstelle Augit- und Gehlenitkrystalle. Schließlich werden noch die Resultate der Versuche behufs Herstellung von Calcit, Witherit und Strontianit mitgetheilt.

Werthvolle Mittheilungen über „Regeneration der Kaliumquecksilberjodidlösung und über einen einfachen Apparat zur mechanischen Trennung mittelst dieser Lösung“ verdanken wir L. van Werveke. [1])

Bei längerem Gebrauche färbt sich die Lösung tief rothbraun; die Färbung rührt von Jod, welches sich aus dem im Überschusse vorhandenen Jodkalium ausgeschieden hat, her. Dieses freie Jod kann man nach Werveke entweder durch Schütteln der kalten Lösung mit Quecksilber oder besser durch Zusatz von etwas Queck-

[1]) N. Jahrb. für Min. und Geol. 1883, II, 86.

silber beim Eindampfen der Lösung auf dem Wasserbade und stetem Umrühren mit einem Glasstabe entfernen und so die Lösung wieder in der früheren Helligkeit und Durchsichtigkeit herstellen.

Zur mechanischen Trennung der Gesteinsgemengtheile mit dieser Lösung schlägt v. Werveke vor statt des theuren und leicht zerbrechlichen Thoulet'schen Apparates, mit dem man auch nur kleine Mengen Gesteinspulvers gleichzeitig trennen kann, sich eines gewöhnlichen, größeren Scheidetrichters zu bedienen. Derselbe soll an der oberen, offenen Seite, behufs Verschlusses mit einer Glasplatte, abgeschliffen sein und der Hahn cirka 1 cm tiefer sitzen, als dies bei den gewöhnlichen, käuflichen Scheidetrichtern der Fall ist. Bei der Operation mit diesem einfachen Apparate werden jedenfalls genauere Resultate erzielt, als beim Arbeiten mit Bechergläsern, wie dies Goldschmidt vorschlug.

Über eine einfache Methode der Bestimmung des specifischen Gewichtes einer Kaliumquecksilberjodidlösung, welche Lösung jetzt bei petrographischen Untersuchungen geradezu unentbehrlich geworden ist, berichtet E. Cohen. [1])

Statt der etwas langwierigen und umständlichen, von Goldschmidt vorgeschlagenen Methode der specifischen Gewichtsbestimmung mit Maßkölbchen gelangt man weit einfacher und schneller zum Ziele, wenn man sich hierbei der nach dem Princip der Mohr'schen [2]), vom Mechaniker G. Westphal in Celle construirten Wage „zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten" (45 Mark) bedient. Man kann mit dieser das specifische Gewicht der Lösung direkt nach einmaliger Wägung am Wagebalken bis zur dritten Decimale genau ablesen. Auch ist hierbei die Benutzung der sogenannten Indikatoren überflüssig.

Über Indikatoren zur mechanischen Gesteinsanalyse wurde von V. Goldschmidt [3]) eine kurze Mittheilung veröffentlicht.

---

[1]) N. Jahrb. für Min. und Geol. 1883, II, 87. [2]) Vgl. Müller-Pouillet, Lehrb. d. Physik 1868, I, 117. [3]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1883, 68.

Zur mechanischen Trennung der Gesteinsgemengtheile weit geeigneter als die Kaliumquecksilberjodidlösung scheint die von Carl Rohrbach [1]) vorgeschlagene und untersuchte Bariumquecksilberjodidlösung zu sein, die durch Eindampfen bis auf ein specifisches Gewicht von cirka 3·58 gebracht werden kann und dasselbe auch längere Zeit bei gewöhnlicher Temperatur behält. Diese Lösung hat im Übrigen viele Ähnlichkeit mit der Thoulet-Goldschmidt'schen. Die Rohrbach'sche Lösung wird auf folgende Art hergestellt: 100 Jodbaryum und 130 Jodquecksilber werden rasch abgewogen und in einem Kochfläschchen durch Schütteln gut gemischt, dann 20 kbcm Wasser zugesetzt und auf einem auf 150° erhitzten Ölbade unter stetem Umrühren mit einem Glasstabe bis zur vollständigen Lösung erhitzt. Nachdem man kürzere Zeit die Lösung sieden gelassen hat, dampft man in einer Porzellanschale über dem Wasserbade weiter ein bis Epidot schwimmt. Beim Erkalten steigert sich dann das specifische Gewicht noch höher, sodaß Topas schwimmt, es scheidet sich aber ein gelbes Doppelsalz ab, von welchem die klare dichte Lösung durch Dekantiren getrennt wird.

Die Verdünnung der koncentrirten Lösung geschieht am Besten mit verdünnter Lösung selbst, welche man erhält, indem man in einem Bechergläschen über koncentrirter Lösung eine Schichte Wasser giebt und cirka 24 Stunden ruhig stehen läßt, wobei die Vermengung beider Flüssigkeiten durch Diffusion stattfindet. Beim Verdünnen mit Wasser in der gewöhnlichen Temperatur scheidet sich Quecksilberjodid ab.

Eine in vielen Fällen anzuempfehlende Methode zur Isolirung der Mineralien eines Dünnschliffes behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung theilte A. Streng mit.

[1]) N. Jahrb. für Min. und Geol. 1883, II, 186.

Behandelt man ein Mineralkörnchen im Dünnschliffe mit Säuren, so ist es fast immer unvermeidlich, daß der Tropfen des Lösungsmittels nicht auch die benachbarten anderen Mineralkörnchen bedeckt, möglicherweise angreift und so die chemische Reaktion unsicher macht. Diesem Übelstande kann man dadurch abhelfen, daß man den Schliff vorher mit einem durchlöcherten Deckgläschen mit Beihilfe von gekochtem Balsam so bedeckt, daß die 1/2—1 mm große Öffnung desselben gerade über dem zu prüfenden Mineralkörnchen zu liegen kommt, der die Öffnung ausfüllende Canadabalsam wird mit Alkohol entfernt. Solche durchlöcherte Deckgläschen lassen sich leicht durch Behandlung mit Flußsäure herstellen; man taucht das gewöhnliche Deckgläschen zuerst in geschmolzenes Wachs, macht mit einer Nadel nach dem Erkalten in der Mitte des Deckgläschens ein 1/2—1 mm großes Loch, giebt so lange koncentrirte Flußsäure auf die so bloßgelegte Öffnung, bis an dieser Stelle ein Loch durchgefressen ist und reinigt dann das Deckgläschen vom Wachs. [1])

„Über eine Vorrichtung an den Mikroskoptischen zur allgemein gültigen Fixirung eines bestimmten Punktes in einem Präparat“ berichtet A. E. Törnebohm. [2])

Der Mikroskoptisch wird durch rechtwinklig sich kreuzende Linien, deren Abstand genau 2 mm ist, schachbrettartig eingetheilt, jede fünfte Linie, um leichter abzählen zu können, stärker markirt. Von den zwei Linien, die sich genau im Mittelpunkt des Tisches kreuzen, beginnt das Abzählen.

Um einen Punkt in einem Präparate einzustellen, stellt man die Kanten des Objektträgers den Eintheilungslinien

---

1) XXII. Ber. der oberhess. Ges. für Natur- u. Heilkunde, Gießen 1883, S. 260. 2) N. Jahrbuch für Min. und Geol. 1883, I, 195.

parallel, bestimmt dann die Lage einer bestimmten Ecke des Objektträgers durch Abzählen von den beiden Mittellinien und notirt am Besten das Resultat in Form eines Bruches auf der Etikette des Präparates. Kommt bei großen Objektträgern die zu bezeichnende Ecke außerhalb der Eintheilung zu liegen, so bestimmt man die Lage der gegenüberliegenden und bemerkt dies durch ein Zeichen.

Eine solche Vorrichtung führen die Mikroskope von Seibert und Kraft in Wetzlar; ein ganz ähnlicher Vorschlag wurde bereits [1]) von v. Lasaulx gebracht und findet sich diese Eintheilung auch an den Instrumenten von Voigt u. Hochgesang und R. Fueß angebracht.

A. Streng [2]) fand neuerdings ein vortreffliches Reaktionsmittel auf Natrium und zwar in dem essigsauren Uranoxyd. Behandelt man die eingedampfte salzsaure Lösung eines Silikates mit einem Tropfen koncentrirter essigsaurer Uranoxydlösung, so bilden sich rasch scharf ausgebildete, hellgelbe Tetraeder von essigsaurem Uranoxydnatron, die in Wasser schwer löslich sind, auch in der Kombination $\frac{O}{2} \cdot -\frac{O}{2}$ oder $\frac{O}{2}\ \infty O$ oder in Durchkreuzungszwillingen zweier Tetraeder nach $\frac{O}{2}$ vorkommen und sich im polarisirten Licht leicht von den rhombischen, würfelähnlichen Kryställchen des essigsauren Uranoxyds unterscheiden lassen, da die Tetraeder isotrop sind.

Ausführliche und wichtige Mittheilungen über die geologischen Verhältnisse Asturiens und Galiziens verdanken wir Ch. Barrois. [3]) In dem ersten, petrographischen Theile des Werkes werden zuerst die krystallinischen Schiefer-

---

[1]) N. Jahrb. für Min. und Geol. 1878, 379. [2]) XXII. Bericht der oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde, Gießen 1883, S. 258. [3]) Charles Barrois: Rech. sur l. terr. anc. d. Asturies et d. l. Galice. Lille 1882. Vgl. Ref. v. Rosenbusch im N. Jahrbuch für Min. und Geol. 1883, II, 37.

gesteine, Glimmerschiefer, Thonschiefer und Kalksteine, sodann die paläozoischen Schichtgesteine und schließlich die Eruptivgesteine beschrieben. Unter diesen ist besonders der Granit bemerkenswerth, welcher die kambrischen Schiefer bedeutend metamorphosirte. Die Kontaktbildungen, von denen drei Zonen unterschieden werden, stimmen fast vollständig mit denen der Vogesen überein, welche Rosenbusch in seinem klassischen Werke über „Die Steiger Schiefer" beschrieb. Ein Kalkstein in unmittelbarer Nähe des Granits, bei Mondoñedo, enthält Dipyr als Kontaktmineral; gewöhnlich zeigen aber die Kalksteine im Kontakt außer dem Körnigwerden keine besonderen Veränderungen. Ferner werden spärlich auftretende Quarzporphyre, Quarzdiorite und normale Diorite, Diabase und ein als jüngerer Quarzkersantit bezeichnetes Eruptivgestein beschrieben.

Das letztere soll am Schlusse des Eocäns emporgedrungen sein, tritt meist gangförmig auf und enthält in einer dunkelblaugrauen, mikrokrystallinen Grundmasse, welche aus Plagioklasleisten, Quarz und Hornblende zusammengesetzt wird, größere Einsprenglinge von Plagioklas und Biotit. Accessorisch tritt neben mehreren anderen Mineralien auch Augit auf. Dieses interessante Gestein ähnelt am meisten den alten Kersantiten; die mächtigeren Gänge und das kleine Kersantit-Massiv von Salave haben die umgebenden Gesteine auf wesentlich dieselbe Weise metamorphosirt, wie der Granit die Schiefer.

Die Eruptivgesteine der Gegend von Tryberg im Schwarzwald untersuchte G. H. Williams.[1]) Beiläufig die Hälfte des untersuchten, cirka 20 Kilometer großen Gebietes besteht aus Gneiß, der übrige Theil (nördliche) aus Granitit. Beide sind von Gängen von Quarzporphyr durchschwärmt, basische Eruptivgesteine, wie Glimmersyenitporphyre, Glimmerdiorit, Nephelinbasalt, gehören aber nur dem Gneißgebiet an.

---

[1]) N. Jahrb. für Min. und Geol. 1883, II. Beil.-Bd., 585.

Die einzelnen Gesteine werden nun in der Reihenfolge und zwar zuerst das Grundgebirge, der Gneiß, Tryberger Granitit und der echte Granit des Kirnachthales, dann die Ganggesteine, Ganggranite und Quarzporphyre einestheils und die basischen Eruptivgesteine andererseits, schließlich der Porphyrtuff am Kesselberg insbesondere mit Bezug auf die Mikrostruktur der Gemengtheile und der Grundmasse, wie auch der chemischen Zusammensetzung ausführlich beschrieben.

Bezüglich der Genesis der in Schweden auftretenden Granite, Diorite und Porphyre gehen die Ansichten der schwedischen Geologen ziemlich weit auseinander. Während O. Torell [1]) einen Theil der genannten massigen Gesteine für umgewandelte Schichtengesteine hält, da sie Übergänge in Gneiß, Hornblendeschiefer und Hälleflinta zeigen, hält Törnebohm [2]) an seiner bereits früher ausgesprochenen Ansicht, daß diese Gesteine Eruptivgesteine seien, fest.

Über den Granitgang an der Wattawa bei Berg Reichenstein im Böhmerwalde verdanken wir J. Lehmann [3]) beachtenswerthe Mittheilungen. Der Granit zeigt einen merkwürdigen schichtenförmigen Wechsel von Granit, Gneiß, Flaserporphyr, gebändertem Hälleflint und vollkommenen Felsitschiefer und ist, wie aus den Lagerungsverhältnissen hervorgeht, entschieden eruptiver Natur. Verfasser denkt sich diese auffallenden Übergänge in ein und derselben Eruptivmasse durch geringe Parallelverschiebungen und mauerförmige Zerklüftung der erstarrenden Gangmasse, bei welcher in den am meisten bewegten Theilen die Masse felsitisch erstarrte, entstanden.

Über den „Granit von Rastenberg" im niederösterr. Waldviertel veröffentlichte R. Koller [4]) eine kleine petro-

---

[1]) Geolog. undersökning Ser. C, No. 48. Stockholm 1882. [2]) Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. VI, 309. [3]) Sitzungsberichte des naturhist. Ver. f. d. preuß. Rheinlande und Westfalen, Bonn, 7. Oktober 1883. [4]) Tschermak, Min. und petr. Mitth., N. F., V. Bd., 215.

graphische Studie; die Gemengtheile desselben, Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Biotit und Hornblende, wurden insbesondere optisch genauer untersucht und konstatirt, daß der Orthoklas ein Mikroperthit, der Plagioklas ein zwischen Oligoklas und Andesin stehender ist. Accessorisch tritt selten ein als Orthit bestimmtes Mineral auf. An der Grenze gegen den Gneiß enthält der Granit häufig Einlagerungen, helle, aus Quarz-Orthoklas, und dunkle, aus Plagioklas, Biotit und Hornblende bestehend. Letztere, die man als basische Schlieren auffassen kann, enthalten häufig Erzkörner, welche, allerdings nur nach dem Löthrohrversuche, als Titan- oder Titanmagneteisen bestimmt wurden.

Der „rothe orientalische Granit" von Assuan, aus welchem der jüngst von Alexandrien nach New-York transportirte Obelisk gefertigt ist, erweist sich nach den Untersuchungen von A. Stelzner [1]) als ein biotithaltender Amphibolgranit, der aus Mikroklin, Oligoklas, Quarz, Hornblende, Biotit, besteht und Titanit, Apatit, Magnetit und Zirkon accessorisch führt.

Die jüngeren Eruptivgesteine des mittleren Elba untersuchte W. R. Nessig. [2])

Nach einer kurzen Besprechung der Litteratur und des geologischen Baues von Elba giebt der Verfasser ausführliche Mittheilungen über die Resultate seiner mikroskopischen und chemischen Studien an diesen Gesteinen, welche am Schlusse der Arbeit kurz zusammengefaßt folgendermaßen wiedergegeben werden:

„Die den Macigno durchsetzenden, kieselsäurereicheren Eruptivgesteine des mittleren Theiles von Elba sind sammt und sonders quarzführende Porphyre, theils vom Habitus der porphyrischen Mikrogranite, theils dichte Quarzpor-

[1]) Gorringe, Egypt. Obelisk 1883, Chapt. VIII. [2]) Zeitschrift der deutschen geol. Ges. XXXV, 101.

phyre; sie haben trotz ihres wahrscheinlich eocänen Alters nichts mit Rhyolithen gemein.

Der Turmalin stellt sich nur in den Gesteinen ein, welche durch ihre Struktur eine Hinneigung zum Granit bekunden. Der Zirkon findet sich weit verbreitet in den Granitporphyren und dichten Quarzporphyren, auch Zwillinge dieses Minerals nach dem Zinnsteingesetze kommen, aber selten, vor.

Die Porphyrgesteine sind selbständige Gebirgsglieder, sie haben nichts mit dem Capanne-Granit zu thun.

Die gneißartige Struktur mancher Porphyre am Kontakt mit dem Macigno ist mit dem Festwerden des Magmas gegeben."

Die von v. Richthofen im südöstlichen Theile Chinas gesammelten Porphyrgesteine wurden von F. Kollbeck untersucht. [1]).

Dieselben gehören theils zu den Quarzporphyren theils zu den Felsitporphyren im Sinne Tschermak's, glasige Ausbildungen derselben fehlen; als Gemengtheile treten auf neben Quarz- und Feldspatheinsprenglingen ausnahmslos Magnesiaglimmer, accessorisch Zirkon, Rutil, Epidot u. a. Der Verfasser acceptirt die von Vogelsang gegebene vortreffliche Eintheilung der Porphyrgesteine und beschreibt die unter den chinesischen Porphyren vertretenen Typen, so 1. u. 2. Granophyre mit mikroskopisch-phanerokrystallinischer und solche mit kryptokrystallinischer Grundmasse, 3. Felsogranophyre, 4. Granofelsophyre und behandelt zum Schlusse kurz die Breccien und Tuffe der Porphyre.

Der Granitporphyr von der Kirche Wang unweit Brückenberg in Schlesien, welcher gangförmig den Grani-

---

[1]) Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XXXV, 461.

tit des Riesengebirges durchbricht und aus Quarz, Orthoklas, weißgrünlichem Plagioklas, Magnesiaglimmer und den accessorischen Mineralien Apatit, Titanit, Titaneisen und Zirkon besteht, wurde chemisch von O. Jung [1]) untersucht und aus den Resultaten der Analysen die Quantitäten der einzelnen hauptsächlichsten Gemengtheile zu berechnen versucht.

Der um die Kenntnis der Gesteine Böhmens hochverdiente böhmische Forscher E. Bořicky [2]) vollendete vor seinem Tode die Untersuchungen über ältere porphyrische Gesteine Böhmens; die Resultate seiner Forschungen über die Quarzporphyre und Quarzporphyrite wurden von Klvana herausgegeben. In der Einleitung werden vorerst die primären und sekundären Gemengtheile und die Struktur dieser Gesteine beschrieben und dann eine systematische Übersicht derselben gegeben. Bořicky theilt die älteren Porphyrgesteine je nach der Struktur der Grundmasse ein: in granitische, radio- und felsosphäritische und felsitische. Glasige Modifikationen dieser fehlen in Böhmen. Die drei erwähnten Gruppen der Quarzporphyre und -Porphyrite werden dann noch weiter gegliedert.

Den Hauptheil der umfangreichen, durch Profile und Kartenskizzen reich ausgestatteten Arbeit nimmt die Beschreibung der einzelnen Gesteine ein; in einem Anhange werden die chemischen Analysen, specifisches Gewicht, Umwandlungserscheinungen und Litteraturcitate über diese Gesteine mitgetheilt.

E. Cohen [3]) gab eine kurze Notiz über das Vorkommen von sodalithführenden Nephelinsyenit aus dem mittleren

---

[1]) Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch. 1883, XXXV, 828,
[2]) Archiv d. naturw. Landesdurchforsch. Böhmens, IV, Nr. 4. 1882, Prag. [3]) Ber. der XVI. Vers. des oberrhein. geol. Ver.

Transvaal in Südafrika und über glasige Augitandesite von Neu-Brittania in der Südsee.

F. J. Wiik[1]) untersuchte den Elaeolithsyenit von Iivaara in Kuusamo, der aus Elaeolith, einem titanhaltigen doppeltbrechenden Kalkeisengranat, uralitisirtem Pyroxen und etwas Caucrinit besteht, bald grob- bald mittelkörnig ausgebildet ist und von Gängen einer ähnlich zusammengesetzten, aber caucrinitfreien, titanführenden, feinkörnigen Varietät durchsetzt wird.

Der sogenannte Phonolith von Elfdalen wurde von A. E. Törnebohm[2]) in der Umgegend von Heden, unweit Särna, Dalarne, anstehend aufgefunden und genau studirt. Er setzt gangförmig in Porphyr auf und ist ein feinkörniges, der mineralogischen Zusammensetzung den Nephelinsyeniten nahe verwandtes Gestein, welches, nach den Hauptgemengtheilen, als Cancrinit-Ägirin-Syenit bezeichnet wird. Außer diesen beiden Mineralien treten noch Orthoklas, Plagioklas, Mikroklin, Nephelin, Titanit und Apatit als Gemengtheile auf; Feldspath und Cancrinit erscheinen in Form größerer Einsprenglinge, letzterer ist entschieden primär und nicht etwa als ein zersetzter Nephelin aufzufassen.

In den „Mikroskopiska bergartstudier" XVIII und XIX beschreibt A. E. Törnebohm[3]) den im Gneiß auf Alnö ein kleines Massiv bildenden Nephelinsyenit, der aus Orthoklas, Nephelin, Ägirin, Granat und den mikroskopischen Gemengtheilen, Wollastonit, Apatit, Titanit, Cancrinit und Calcit besteht, von welchen auch Wollastonit und Cancrinit als primäre Gemengtheile auf-

---

[1]) Finska Vet. Soc. Förhandl. XXV, 1883. [2]) Geolog. Fören. i Stockholm Förhandling. VI, 1883, 383. [3]) Geol. Fören. i. Stockholm Förhandl. VI, 1883, 542.

gefaßt werden und den ebenfalls in Gneiß gangförmig auftretenden Nephelinit von S. Berge in Medelpad.

K. A. Lossen[1]) bespricht in einer Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft den sog. Orthoklasporphyr vom Juhhe auf der Spitze des Lembergs a. d. Nahe. Das Gestein ist ein quarzführender Augitporphyrit; der Kieselsäuregehalt desselben ist ein viel höherer als der der analog mineralogisch zusammengesetzten Diabasporphyrite, die mikrogranitische Grundmasse ist orthoklasreich. Mit Recht hebt Lossen hervor, daß Gesteine von solcher Zusammensetzung und Struktur von den Diabasporphyriten getrennt werden müssen, sie stellen die porphyrischen Äquivalente der sauren quarzführenden Augitdiorite dar und sind die Vorläufer der tertiären quarzführenden Augitandesite.

A. Stelzner[2]) veröffentlichte eine kurze Mittheilung über den das Liegende des Comstock Lade bildenden „Diorit“. Das Gestein des Mont Davidsohn, welches früher im unmittelbar Liegenden als Syenit, Andesitgranit und Quarzdiorit bezeichnet wurde, zeigt einen großen Wechsel in der Struktur und mineralogischen Zusammensetzung; man kann dasselbe bald als quarzreichen, bald als augit- und glimmerreichen Diorit bezeichnen, kurz, es zeigen sich ähnliche Übergänge wie bei den Monzoniten des Fassathales.

R. D. Irving[3]) hält die in krystallinischen Gesteinen der nordwestlichen Staaten Nordamerikas, wie in Amphiboliten, Amphibolgneiß, Granit, Syenit, Diorit, Diabas, Gabbro, häufig neben Augit auftretende Hornblende durchwegs für sekundär, durch Umwandlung des Augits

---

[1]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XXXV, 211. [2]) Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1883, Nr. 22. [3]) Amer. Journ. of Science XXVI, 1883, 27.

gebildet. Wie G. H. Williams [1]) wohl mit Recht hervorhebt, dürfte der obgenannte Verf., die uralitische Hornblende ausgenommen, eine Verwachsung der beiden Bisilikate, wie sie ja schon häufig beobachtet und beschrieben wurde, für eine Umwandlungserscheinung gehalten haben.

Geologisch-petrographische Beiträge zur Kenntnis der dioritischen Gesteine von Klausen in Südtirol lieferten F. Teller und C. v. John. [2]) Aus den eingehenden Untersuchungen dieser geht hervor, daß die Klausener Eruptivgesteine zum Theil zu den olivinfreien Noriten, zum Theil zu den Quarzglimmerdioriten gehören, zwischen welchen beiden Endgliedern der einheitlichen, theils gang- theils stockförmigen Eruptivmassen alle möglichen Übergänge, wie enstatitführende Quarzglimmerdiorite oder glimmerführende Norite, konstatirt werden können. Sie sind größtentheils körnig ausgebildet, porphyrische Ausbildung findet sich aber nicht selten auf den Salbändern der körnigen Norite oder in schmalen Gängen und werden diese als Noritporphyrite bezeichnet; auch diese zeigen Übergänge in die körnigen Norite. Die Gemengtheile der Norite sind Plagioklas, Hypersthen, der oft von bastitartig umgewandelten Enstatit ersetzt wird, Diallag, Augit, ferner etwas Biotit und Orthoklas, selten Quarz.

Die Klausener Diorite haben die gneißigen und phyllitischen Schichtglieder der Quarzphyllitgruppe durchbrochen und es fanden während der Eruption derselben am Kontakte mit denselben mannigfache metamorphische Bildungen statt, indem sowohl in den Schiefern wie auch im Eruptivgesteine selbst eine Reihe von Kontaktmineralien, wie Andalusit, Korund, Turmalin, Pleonast &c., theils als Im-

---

[1]) Neues Jahrbuch für Min. und Geol. 1884, I, 224, Ref.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1882, XXXII, 589.

prägnationen, theils als Hohlraumausfüllungen und unter Verhältnissen auftraten, die auf einen Transport dieser in Form von Lösungen schließen lassen. Am Schlusse dieser höchst interessanten Arbeit werden noch Mittheilungen über die Diorite des Lüsenthales und Zoisit-Amphibolite des Eisackthales gegeben.

Ein neues Vorkommen von Eruptivgesteinen auf den dalmatinischen Inseln wurde durch die Untersuchungen H. B. v. Foullon [1]) bekannt. Das grobkörnige Plagioklas-Augitgestein von Scoglio Pomo, nordwestl. von Comisa, gehört zu den Augitdioriten; das augitische Mineral derselben ist, wie in dem von Tschermak beschriebenen Gestein von der Insel Lissa und dem von F. v. Hauer und C. v. John [2]) untersuchten Gestein vom Scoglio Brusnik, Diallag. Neben diesem tritt auch Hornblende auf; das Gestein ähnelt sehr den Augitdioriten von Schemnitz.

Aus den Untersuchungen E. B. Tawney's [3]) geht hervor, daß die von Hick's am Carn Boduan, zwischen Nevin und Clynnong und im Sarn Meyllteyrn Distrikt in Nord-Wales für präkambrische Schichtengesteine gehaltenen Gesteine Eruptivgesteine und zwar Porphyrite und Granitporphyre sind, welche im Cambrium intrusive Massen bilden.

A. v. Groddeck [4]) beschreibt den die oberdevonischen und Kulmschichten zwischen Lautenthal und Langelsheim im Oberharz gangförmig durchbrechenden Kersantit.

Es lassen sich drei Varietäten desselben unterscheiden, eine normale, den vogesischen Kersantiten sehr ähnliche, eine granitporphyrähnliche und eine violette, welche in die erste übergeht;

---

[1]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1883, 283. [2]) Vergl. Fortschr. der Geol. 1882, S. 163. [3]) Geolog. Magaz. 1882, IX, 548 u. 1883, X, 17, 65. [4]) Jahrb. der kgl. preuß. geol. Landesanstalt 1882, 68.

alle führen in einer mikrokrystallinen, aus Plagioklasleisten, Glimmerblättchen, sekundärem Chlorit, Calcit und Quarz bestehenden Grundmasse Einsprenglinge von Quarz, Plagioklas, seltener Orthoklas und aus Chlorit und Calcit bestehende Pseudomorphosen, möglicherweise nach Augit. Die granitporphyrische Varietät hat die Kalkknollen führenden Cypridinenschiefer am Kontakte in Hornfels metamorphosirt.

Das Eruptivgestein, welches bei Sokoly unweit Trebitsch in Mähren gangförmig den Granulit durchbricht, gehört nach den Untersuchungen von H. B. v. Foullon [1]) zu den Kersantiten.

Außer Feldspath (Plagioklas?) treten lichtgelblich gefärbter Augit in langen Prismen, die oft von büscheliger Hornblende umlagert sind, ein chloritisch zersetzter Glimmer und erbsengroße, büschelige Aggregate feiner grüner Hornblende auf, welche als Pseudomorphosen nach Olivin gedeutet werden. Diese stimmen vollständig mit den von Becke aus den Kersantiten des niederösterreichischen Waldviertels beschriebenen Pseudomorphosen, die Pilit genannt wurden, überein, und wird auch dies interessante Eruptivgestein daraufhin als Pilitkersantit bezeichnet.

E. Cohen [2]) berichtete über einige Vogesengesteine, über Kersantit von Urbach, Augitgranit von Oberbruck, titanitreichen Diabas von Ermensbach und Augitgneiß von La Hingrie.

Der dunkelgraue, kleinkörnige Kersantit durchbricht gangförmig den Biotitgranit und besteht aus frischen Plagioklas, Biotit und reichlichem Augit, welcher theils in Uralit, theils in Chlorit umgewandelt ist. Spärlicher treten auf: Quarz, primär mit Plagioklas mikropegmatitisch verwachsen und sekundär, primäre und uralitische

---

[1]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1883, 124. [2]) Neues Jahrb. für Min. und Geol. 1883, I, 199.

Hornblende, Magnetit, oft von Biotit umsäumt, Apatit und Calcit.

Der quarzarme Augitgranit führt theils uralitisirten theils chloritisirten Augit als alleinigen basischen Gemengtheil und neben fleischrothem Orthoklas noch ölgrünen Plagioklas. Der lichte, grobkörnige Diabas besteht größtentheils aus saussuritartig verändertem (epidotisirten) Plagioklas, Augit und Titaneisen. Der reichlich eingesprengte Titanit ist häufig mit dem Titaneisen vergesellschaftet und wahrscheinlich ein Umwandlungsprodukt desselben. Auch in diesem Gestein tritt spärlich Hornblende auf, die als eine sekundäre, uralitische gedeutet wird. Der Augitgneiß zeichnet sich dadurch aus, daß er übereinstimmend mit dem erwähnten Augitgranit, Augit allein als Vertreter der basischen Gemengtheile führt; der Feldspath ist ein dem Oligoklas nahestehender, meist stark zersetzter Plagioklas.

Die fossilfreien Gesteine der Molluken-Insel Timor wurden von A. Wichmann [1]) beschrieben. Es sind theils ältere Eruptivgesteine, Diorite, Porphyrit und Diabas, theils jüngere Augitandesite, dann Serpentine, kristallinische Schiefergesteine, wie Phyllit und Amphibolit, und schließlich sedimentäre Gesteine, welche untersucht wurden.

J. Eliot Wolf [2]) berichtet über ein auf Hough's neck bei Quincy, Mass., gangförmig auftretendes Diabasvorkommen. Der Diabas ist theils mandelsteinartig ausgebildet, bald dicht, bald körnig.

Die im Devon und Culm des Kreises Wetzlar auftretenden Grünsteine und deren Kontakterscheinungen wurden von C. Riemann [3]) studirt; die Grünsteine er-

[1]) K. Martin u. A. Wichmann, Beitr. z. Geologie Ostasiens und Australiens, Heft 3, Leiden 1882. [2]) Bull. Museum of compar. Zoolog. at Harvard College VII, 231, 1882. [3]) Inaug.-Dissert. Bonn 1882.

wiesen sich als körnige und dichte Diabase, außerdem werden noch Diabasporphyrite und Pikrit erwähnt.

Der Diabas von Grävenecк bei Weilburg wird nach den mikroskopischen und chemischen Untersuchungen von A. Streng [1]) als Hornblendediabas bezeichnet, und bildet eine interessante Analogie zu den von Sommerlad [2]) beschriebenen Hornblendebasalten. Das porphyrisch ausgebildete Diabasgestein führt außer den gewöhnlichen Gemengtheilen, Plagioklas, Augit, Viridit und Titan-Magneteisen, Einsprenglinge von basaltischer Hornblende (titanreich), die eine merkwürdige, wohl pyrogene Umwandlung, erlitten haben.

Ein zweites, von demselben Verfasser untersuchtes, östlich von Gräveneck anstehendes Gestein gehört ebenfalls zu den Hornblendediabasen und zeichnet sich durch einen großen Apatitgehalt aus.

Höchst werthvolle Mittheilungen über das norwegische Apatitvorkommen zwischen Langesundsfjord und Risör, welches zuerst durch die eingehenden Untersuchungen von Brögger und Reusch [3]) bekannt wurde, verdanken wir Hj. Sjögren. [4])

In der erwähnten Gegend haben wir zu unterst Quarzit, dann Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Gabbro's und Dipyrdiorite, welche alle mit einander durch Übergänge verbunden sind.

Dipyr tritt sowohl im Glimmer- als im Hornblendeschiefer vereinzelt auf, im letzteren auch Gedrit (Anthophyllit); der Dipyr scheint in diesen Gesteinen dieselbe

---

[1]) XXII. Ber. der oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde, Gießen 1883, 232 u. 251. [2]) Fortschr. der Geol. 1882, 153. [3]) N. Jahrb. für Min. u. Geol. 1876, 196, 307. [4]) Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. VI, 1883, 447.

Rolle zu spielen, wie der Skapolith in den von Becke[1]) beschriebenen krystallinischen Schiefergesteinen des niederösterreichischen Waldviertels.

Auch der Gabbro, welcher aus Plagioklas, Diallag, Olivin, Titaneisen hauptsächlich besteht und der Dipyrdiorit, der nach Sjögren aus dem Gabbro durch Umwandlung entstand, indem sich der Dipyr aus dem Plagioklas, die Hornblende aus dem Augit durch molekulare Umlagerung bildete, scheinen nicht sicher für eruptiven Ursprungs gehalten werden zu können. Am Schlusse der Abhandlung erörtert der Verf. die in diesen Gesteinen auftretenden Apatitgänge, deren Mineralvorkommen und wahrscheinliche Bildungsweise und schließt mit dem Hinweise, daß keine Hoffnung wäre, in Schweden ähnliche reiche Apatitlager aufzufinden.

Die im Jotungebirge in Norwegen in größerer Verbreitung auftretenden Gabbrogesteine fand Hj. Sjögren[2]) zusammengesetzt aus Plagioklas, Diallag, Hypersthen, Biotit grüner Hornblende, Apatit, Magnetit, Granat und grünem Spinell; diese Gabbros scheinen mit den Schiefern der Gegend in einem genetischen Zusammenhange zu stehen, da letztere stellenweise ebenfalls mehrere der obgenannten Mineralien enthalten und Übergänge der oft flaserigen Gabbrogesteine in die liegenden Schiefer zu beobachten sind.

Das Gestein von der Küste Labrador und Paulsinsel, in welchem die bekannten schönen Labradore und Hypersthene vorkommen, ist nach den Untersuchungen J. Roth's als Norit zu bezeichnen.[3])

---

[1]) Tscherm. Min. und petr. Mitth. IV, 1882. [2]) Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 1883, VI, 370. [3]) Sitzungsberichte d. k. preuß. Akad. d. Wiss., Berlin 1883, XXVIII, 697.

Die Gesteinsarten von Ekersund wurden von H. Rosenbusch [1]) untersucht; es sind dies Labradorfels, aus Plagioklas, Hypersthen, dessen optische Eigenschaften ausführlich mitgetheilt werden, Apatit, einem opaken Erze und sehr spärlichem Olivin bestehend, ferner ein gangförmig auftretender mittelkörniger Gabbro, der neben Diallag braunen Hypersthen führt, Diabas und Diabasporphyrit.

Die basischen Eruptivgesteine, welche die kambrischen Schiefer und Quarzite in dem Maconnais und Beaujolais durchbrechen, gehören nach den Untersuchungen Michel-Lévy's [2]) größtentheils zu den Diabasen, von welchen granitisch- und diabasisch-körnig ausgebildete vorkommen. Der augitische Gemengtheil dieser Gesteine ist meist uralitisirt; Gesteine mit uralitischer Hornblende werden als Diorite beschrieben. Außerdem treten noch Labradorporphyre mit variolitähnlicher und mandelsteinartiger Struktur auf und feldspathfreie, aus Amphibol, Granat und Magnetit bestehende Gesteine, Amphibolite, die in Serpentin übergehen. Interessant sind auch die Kontakterscheinungen zwischen Granit und Diabas einerseits und dem Diabas und den von ihm durchbrochenen Schiefern andererseits.

Eine Übersicht über die Eruptivgesteine im Harz gab K. A. Lossen [3]) in einer Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft. Lossen unterscheidet vier Formationsreihen derselben: die antegranitische, die Granit-Gabbro-, die postgranitische Gangformation- und die postgranitische Deckenformation-Reihe und bespricht die Gesteine der ersten Reihe. In dieser ist das herrschende Gestein der Diabas, spärlicher treten Epidiorite auf; Übergänge werden gebildet einerseits durch Aufnahme von Hornblende-Glimmer und

---

[1]) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, XXVII, Heft 4. [2]) Bull. soc. géol. France, 3. sér., T. XI, 1883, 273. [3]) Zeitschrift der deutschen geol. Ges. XXXV, 215.

Quarz zu dioritisch-porphyritischen Gesteinen, solche sind jedoch im Harze selten, andererseits in Keratophyre und Quarzkeratophyre, indem der Plagioklas durch einen Alkalifeldspath vertreten wird. Lossen vergleicht dann die alkali- insbesondere natronreichen Keratophyre mit den Augit-Orthoklasgesteinen, den Augitsyeniten, augitführenden quarzfreien Porphyren und Augittrachyten und kommt zu dem Schlusse, daß die augitführenden Alkalifeldspathgesteine alkali- insbesondere natronreicher als die normalen hornblendehaltigen Typen, diese hingegen trotz höheren Kieselsäuregehaltes kalk- und magnesiareicher zu sein pflegen. Auch mit Nephelin und Leucit ist der Augit viel häufiger associirt als mit Hornblende, diese hingegen wieder mit Quarz und schließt Lossen daraus, daß Augit häufiger aus alkalireichen, die Hornblende aber aus kieselsäurereichen Mischungen auskrystallisirt.

Zum Schlusse hebt K. A. Lossen noch hervor, daß auch die alkali- insbesondere natronfeldspathreichen Augitsyenite, Keratophyre, Augitsyenitporphyre und Augittrachyte sichtlich beschränkte Verbreitungsgebiete besitzen, etwa wie die Nephelin- und Leucitgesteine.

H. Haas [1]) weist darauf hin, daß unter den Plagioklas-Augitgesteinen, welche als erratische Geschiebe im norddeutschen Diluvium vorkommen, die Diabase vorherrschen und daß solche vielfach für Basalte gehalten wurden. Derselbe untersuchte eine größere Anzahl solcher Geschiebe aus dem holsteinischen Diluvium und fand außer Diabasen noch wenige Gabbro, Nephelinbasanite und Basalte, glasige und schlackige Basalte und Lherzolithe.

A. Cathrein [2]) beschreibt unter dem Titel: „Petrographische Notizen aus den Alpen" einige alpine Eruptiv-

---

1) N. Jahrb. für Min. u. Geol. 1883, I, 196. 2) Ebendas. II, 183.

gesteine, Proterobas von Leogang im Salzburgischen, der in Geschieben im Leoganger Bach vorkommt, typisch-diabasisch-körnig ist und als primäre Gemengtheile Oligoklas, Hornblende, Augit und Titaneisen führt und Pechsteinporphyre aus der Gegend von San Lugano, die den Quarzporphyr gangartig durchsetzen und in der Mikrostruktur mit den bereits bekannten südtirolischen Pechsteinporphyren übereinstimmen und einen bytownitartigen Feldspath enthalten.

In einer vorwiegend polemischen geologischen Abhandlung bespricht A. Geikie[1]) auch die vulkanischen präkambrischen Gesteine von St. Davis in Wales. Vorherrschend treten Tuffe, mit oft mandelsteinartigen Lapilli und losen Krystallen auf, welche theils aus Diabas-, theils aus Quarzporphyrmaterial bestehen und mit sedimentärem Quarzsand vermischt sind. Die Tuffe werden theils von Diabasgängen durchsetzt, theils treten in denselben Melaphyrlager auf. Tuffe wie Eruptivgesteine sind bereits stark zersetzt.

W. M. Davis[2]) macht Mittheilungen über das Auftreten von Diabasgesteinen in den triassischen rothen Sandsteinen der östlichen Unionsstaaten, Massachusetts, Connecticut und New-Jersey. Diese Eruptivgesteine sind bald dicht, bald mandelsteinartig ausgebildet und kommen in Form von Gängen, intrusiven Lagern und effusiven Decken vor.

Variolitähnliche Gesteine fand E. Dathe[3]) als Geschiebe in den Culm-Konglomeraten von Hausdorf in Schlesien. Die Herkunft derselben konnte nicht nachge-

[1]) Quart. Journ. of the geolog. soc. 1883, XXXIX, 261.
[2]) Bullet. of the Museum of compar. zoology at Harvard College, VII, No. IX, Cambridge 1883, und Amer. Journ. XXIV, No. 143, 1882, 345. [3]) Jahrb. der kgl. preuß. geol. Landesanstalt 1882, 228.

wiesen werden; außerdem scheinen noch, aber sehr selten, echte Variolitgeschiebe vorzukommen. Die variolitähnlichen Gesteine zeigen in einer feinkörnigen, aus Quarz, Albit und Chloritstaub bestehenden Grundmasse, kleine Kügelchen, die vorwiegend aus Albit, Quarz, Muskowit und Pyrit zusammengesetzt sind.

Die im Cheviotgebirge deckenförmig auftretenden präkarbonischen Eruptivgesteine werden von J. J. H. Teall [1]) als Andesite und Porphyrite bezeichnet und führen in einer bald glasigen bald krystallinen, an Feldspathleisten reichen Grundmasse größere Einsprenglinge von Plagioklas (Labrador), monokl. Augit und Hypersthen, sind also sowohl in der mineralogischen Zusammensetzung wie geologischem Alter den enstatitführenden Diabasporphyriten des Saar-Nahegebietes ähnlich und gleichsam als die vortertiären Vertreter der Hypersthenandesite aufzufassen. Schließlich werden noch Mittheilungen über Glimmerporphyrite, welche die Cheviotporphyrite durchsetzen und über die Tuffgesteine gebracht.

Die Phonolithe des Hegaus wurden von C. Fr. Föhr [2]) einer genauen chemischen Untersuchung unterzogen. Ein in Knollen im Phonolithtuff auftretendes, opalähnliches Gestein wird als Phonolithglas gedeutet.

Jungvulkanische Gesteine von Japan, welche Prof. Rein auf seinen Reisen sammelte, untersuchte W. Schumann [3]). Es sind größtentheils Augitandesite, Hornblende-Andesite, Dacit, glasige und felsitische Rhyolithe und ein Feldspathbasalt, welche ausführlich mikroskopisch beschrieben werden.

---

[1]) Geol. Magaz. 1883, Dec., II, vol. X, p. 100, 145, 252, 344. [2]) Inaug.-Dissert. Würzburg 1883. [3]) Inaug.-Dissert. Halle a. S. 1883.

Die jungvulkanischen massigen Gesteine, welche Reiß und Hartung auf den Azoren, insbesondere den Inseln S. Miguel und Fayal, sammelten, wurden eingehend von O. Mügge [1]) untersucht.

Die Produkte der Vulkane dieser Inseln gehören zum Theil den trachytischen und andesitischen, zum Theil den basaltischen Laven, sammt deren grobkörnigen und glasigen Ausbildungen, an. Feldspathfreie, Nephelin- und Leucitgesteine fehlen. Interessant ist das häufige Auftreten des Augits in den trachytischen Gesteinen; in einigen dieser tritt als Hauptgemengtheil Akmit auf und werden dieselben als Akmittrachyte bezeichnet, analog den vortertiären, körnigen Eruptivgesteinen von gleicher mineralogischer Zusammensetzung, den Akmitsyeniten. Die trachytischen Gesteine zeigen Übergänge in die andesitischen und diese wieder in die basaltischen Gesteine.

Die von A. Pelz in der Rhodope gesammelten jüngeren Eruptivgesteine wurden von E. Hussak [2]) mikroskopisch untersucht. Es sind größtentheils andesitische und rhyolithische Gesteine, Biotit- Amphibol- und Augitandesite, felsitische und glasige Rhyolithe, von welchen besonders erstere häufig mehr oder minder vollständig in Opal oder Chalcedon umgewandelt sind. Auch das Vorkommen von Feldspathbasalt wurde aus diesem Eruptivgebiete bekannt.

Seitdem Fouqé den Hypersthen als häufigen Gemengtheil der Andesitlaven von Santorin nachwies und Becke neuerdings die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen rhombischer Pyroxene in Augitandesiten lenkte (vergl. S. 125), wurde dieses Mineral in jüngster Zeit in vielen Augitandesiten als Hauptgemengtheil, theils neben monoklinem

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1883, II, 189. [2]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt, Wien 1883, XXXIII, 115.

Pyroxen, nachgewiesen. Wie Rosenbusch in einem Referate gebührend hervorhebt, sind jedoch die Bestimmungen des augitischen Gemengtheiles mit Reserve aufzunehmen, sobald nicht ein möglichst genauer optischer und chemischer Nachweis für die Richtigkeit derselben gegeben wird.

So fand Ch. Whitmann Croß[1]) den Hypersthen als Gemengtheil des Augitandesites der Buffalo Peak in South Park., Col.; das isolirte augitische Mineral wurde chemisch analysirt und zeigte die Zusammensetzung eines Hypersthens. Croß ist der Ansicht, daß der Hypersthen auch in vielen europäischen besonders ungarischen Augitandesiten häufig auftrete.

Die Produkte der erloschenen Vulkane Lassen's Peak, Mt. Shasta in Californien, Mt. Hood in Oregon und Mt. Rainier im Washington Terr. wurden von A. Hague und J. P. Iddings[2]) eingehend mikroskpisch und chemisch untersucht. Die Gesteine der zahlreichen vulkanischen Kegel an der pacifischen Küste gehören theils zu den Feldspathbasalten, theils zu den Andesiten, von welchen Hypersthenandesite, Amphibolandesite und Dacite namhaft gemacht werden. Alle vier Gesteinsarten sind durch Übergänge mit einander verbunden.

„Beiträge zur Kenntnis der Einschlüsse in den Basalten mit besonderer Berücksichtigung der Olivinfels-Einschlüsse" veröffentlichte K. Bleibtreu[3]). Der Verfasser beschreibt zuerst, anschließend an die bekannten Untersuchungen J. Lehmann's über die Einwirkung eines feurigflüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse, die Veränderungen, welche sowohl die Grundmasse wie die einzelnen Gemengtheile der eingeschlossenen Gesteine im Kontakt mit dem Basaltmagma erlitten und

---

[1]) Bullet. of the U. S. Geologic. Survey, No. 1, Washington 1883, und Amer. Journ. of Science, XXVI, 1883, Juli, 76.
[2]) Amer. Journ. of Science, XXVI, 222, 1883. [3]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XXXV, 489.

welche Neubildungen hierbei stattgefunden haben, bespricht dann ausführlich die Frage nach der Herkunft der Olivinfels-Einschlüsse, der sogenannten Olivinknollen, in den Basalten und kommt hierbei nach den Resultaten seiner eigenen Untersuchungen zu dem Schlusse, daß diese wirkliche Einschlüsse eines Olivinfelsens und nicht Ausscheidungen aus dem basaltischen Magma selbst seien.

Bezüglich des Details von Bleibtreu's Untersuchungen muß auf die umfangreiche Abhandlung selbst verwiesen werden.

Eine Ergänzung zu der Arbeit Lorié's über die javanischen Eruptivgesteine (1880) gab H. Behrens in seinen „Beiträgen zur Petrographie des Indischen Archipels II.". Wie schon aus Lorié's Arbeiten hervorging, sind unter den vulkanischen Gesteinen auf Java insbesondere die Augitandesite sehr verbreitet, welche durch einen kleinen Olivingehalt oft Übergänge in Feldspathbasalte zeigen. Leucitgesteine, welche zuerst Vogelsang, dann Lorié vom Vulkan Ringgit beschrieb, fand Behrens auch am mitteljavanischen Vulkan Mörio. Es sind sowohl nephelin-, hauyn- und sanidinführende Leucittephrite, wie auch Leucitite und Leucitbasalte unter diesen vertreten. Schließlich werden palagonitreiche Konglomerate und Konglomeratlaven beschrieben.

F. Sandberger [2]) veröffentlichte eine Abhandlung über den Basalt von Naurod bei Wiesbaden und seine Einschlüsse. Der Basalt ist als ein glasiger Nephelinbasanit zu bezeichnen; als Einschlüsse finden sich in demselben Gneiß und Glimmerschiefer, welche auf das Vorhandensein einer unter dem Taunus liegenden Gneiß- und Glimmerschieferformation schließen lassen, Sericit-

---

[1]) Natuurk. Verh. d. k. Akad. XXIII, 1882, Amsterdam.
[2]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt, Wien 1883, XXXIII, 32.

schiefer, der großentheils durch den Basalt umgeschmolzen wurde, Quarz mit neugebildeten Augitkränzen, Orthoklas, Oligoklas, Titanit, Sillimannit, Hyacinth und eine Reihe von anderen Mineralien, wie Bronzit, Augit, Hornblende, Titaneisen, Picotit etc., die man wohl eben so gut für ursprüngliche Ausscheidungen aus dem basaltischen Magma halten kann, wie die ebenfalls vorkommenden sogenannten Olivinfels-Einschlüsse.

Basalte von Jan Mayen gehören nach der Untersuchung H. H. Reusch's [1]) zu den Feldspathbasalten, ausgezeichnet durch das Auftreten großer Plagioklas-Einsprenglinge; interessant ist die regelmäßige Anordnung des stabförmigen Titaneisens (?) um die Olivinkrystalle in diesen.

Die glasigen Salbänder der auf den westschottischen Inseln auftretenden Basaltgesteine wurden von J. W. Judd und Grenv. A. J. Cole [2]) untersucht. An diesen nur wenige Zoll mächtigen Salbändern läßt sich fast immer ein deutlicher Übergang in die ebenfalls glasreichen, wohl größtentheils als Feldspathbasalte zu bezeichnenden Basalte nachweisen. Die basaltischen Gläser sind bald leicht bald schwer in Säure löslich, leicht schmelzbar und theils platten- theils säulenförmig abgesondert. Nach den Verfassern scheinen insbesondere an kieselsäure- und alkalireichen Basalten glasige Salbänder häufiger aufzutreten.

E. Hussak [3]) untersuchte den Basalt und Tuff von Ban im Baranger Komitat mikroskopisch; der Basalt ist ein Feldspathbasalt, der als häufigen Gemengtheil ein oktaedrisches Mineral führt, das anfänglich als Perowskit

---

[1]) The Norwegian North-Atlantic Exped. 1876—1878. Christiania 1882. [2]) Quart. Journ. of the geolog. Soc. XXXIX, 1883, 444. [3]) Tschermak, Min. und petr. Mitth., N. F., V, 289.

gedeutet, später [1]) jedoch als blauer Spinell erkannt wurde. Der Tuff ist ein echter, glasreicher Palagonittuff.

Derselbe [2]) beschreibt die Veränderungen, welche Grauwackensandsteineinschlüsse im Basalt von Ottendorf in Schlesien zeigen. Der Sandstein wurde im Kontakt mit diesem Eruptivgestein verglast, die Quarzkörner sind zersprengt und führen sekundäre Einschlüsse, der Biotit ist total verändert und die glasige Zwischenmasse reich an ausgeschiedenen winzigen violblauen Spinelloktaederchen. An der Kontaktgrenze gegen Basalt sind Augitnädelchen büschelig angeschossen. Der beschriebene verglaste Sandstein ist dem sogenannten Basaltjaspis von Wunsiedel im Fichtelgebirge sehr ähnlich.

Das Gestein der im Jahre 1831 durch einen submarinen Vulkanausbruch entstandenen und bald darauf wieder in Folge der Meeresbrandung verschwundenen Insel Ferdinandea, 37° 2′ nördl. Br. und 30° 16′ östl. v. Ferro gelegen, ist nach H. Förstner's [3]) Untersuchungen ein Plagioklasbasalt und stimmt auch in der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung vollständig mit den Produkten der zunächst gelegenen Vulkane der Insel Pantelleria und des Ätna überein.

F. Eichstädt [4]) weist nach, daß das pflanzenführende Gestein von Djupadal in Schonen ein echter Basalttuff ist.

Nach weiteren Mittheilungen von E. Svedmark [5]) steht mit diesem palagonitartigen Tuffe eine überaus stark zersetzte Basaltlava im Zusammenhange, welche mandelstein-

---

[1]) Tschermak, Mineral. und petr. Mitth., N. F., V, 531. [2]) Ebendas. 530. [3]) Ebendas. 388. [4]) Geol. Fören. i Stockholm Forhandl. 1883, VI, 408. [5]) Afhandl. Sveriges geol. Undersökn. Ser. C, No. 60.

artig und der mineralogischen und chemischen Konstitution nach als Feldspathbasalt zu bezeichnen ist.

Die basaltischen Gesteine der nördlichen Rhön wurden von H. Bücking [1]) untersucht; in großer Verbreitung treten daselbst Nephelingesteine, Tephrite und Basanite wie auch Nephelinbasalte auf.

Der Basalt von Ottendorf, über den bereits Sigmund Mittheilung machte [2]), wurde neuerdings von R. Scharizer [3]) einer eingehenden, insbesondere chemischen Untersuchung unterzogen. Der Verfasser kam hierbei zu dem Resultate, daß in demselben neben Nephelin auch Anorthit auftritt und das Gestein demnach als Nephelinbasanit zu bezeichnen ist; am Schlusse der Arbeit werden die Umwandlungsprodukte dieses Basaltes besprochen.

„Über Nephelingesteine aus dem Vogelsberg" publicirte H. Sommerlad [4]) eine ausführliche, auf mikroskopischen und chemischen Studien basirende Abhandlung. Die Resultate dieser können, wie folgt, kurz wiedergegeben werden: Der grobkrystallinische Nephelinit von Meiches ist nicht etwa eine grobkörnige Ausscheidung aus dem Nebengestein, einem echten Nephelinbasalt, sondern stellt ein gangförmiges Vorkommen dar. Der sogenannte Nephelindolerit von Gunzenau wird, da neben Nephelin Plagioklas auftritt, als Tephrit bezeichnet. Die Phonolithe des Vogelsberges sind trachytähnlich und führen neben Sanidin Plagioklas und Augit statt Hornblende, es wurden die Gesteine vom Häuser Hof, Herchenhain

---

[1]) Jahrb. der k. preuß. geol. Landesuntersf. Berlin, Jahrg. 1882. [2]) Vergl. Fortschr. der Geol. 1881, 159. [3]) Jahrb. der geol. Reichsanstalt, Wien 1882, XXXII, 471. [4]) XXII. Bericht der oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde, Gießen 1883, 263.

und Crainsfeld untersucht. Die sogenannten Phonolithe von Wohnfeld und Kaff bei Wenings sind Dolerite.

F. Schalch [1]) berichtet über einige weitere Vorkommnisse von Melilith und Perowskit führenden Nephelin-Leucitbasalten im Erzgebirge; zu diesen sollen auch die Basalte vom Klöfsberg bei Königswalde und vom weißen Hirsch bei Jöhstadt gehören.

Dementgegen weist aber A. Stelzner [2]) nach, daß das von Schalch im letzterwähnten Basalte als Melilith gedeutete farblose Mineral des geringen Kalkgehaltes wegen kein solcher sein kann und wohl nur als Nephelin zu deuten ist.

Gleichzeitig giebt A. Stelzner, dem wir die Kenntnis der weiten Verbreitung des Meliliths und Perowskits in Nephelin- und Leucitbasalten verdanken [3]), Mittheilung über ein neues Vorkommen melilithführenden Nephelinbasaltes von Elberberg bei Kassel. [4]) Auch hier ist wieder der Perowskit ein treuer Begleiter des Meliliths. In der nächsten Umgebung von Elberfeld treten aber noch verschiedene andere Basaltgesteine, wie reine Nephelinbasalte, Plagioklasbasalte und Glasbasalte und nach Möhl auch Leucitbasalte auf, ein neues Beispiel für das Auftreten sämmtlicher Arten der Basaltgesteine in ein und demselben Eruptivgebiete.

Den auf der Insel Alnö zum Theil in Nephelinsyenit in Form von Gängen auftretenden Melilithbasalt untersuchte A. E. Törnebohm. [5]) Er besteht vorherrschend aus Melilith, der häufig Perowskit und Apatit einschließt und Glimmer; Olivin, Augit und Magnetit sind schon

[1]) N. Jahrb. für Min. u. Geol. 1883, I, 168. [2]) Ebendas. 207. [3]) Ebendas. II, Beil.-Bd. 1882; vergl. Fortschr. d. Geol. 1882, 151. [4]) N. Jahrb. für Min. und Geol. 1883, I, 205. [5]) Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. VI, 240, 1882.

makroskopisch sichtbar, außerdem finden sich noch, wohl als Zersetzungsprodukte des Meliliths, Calcit und Zeolithe.

Über Porphyroide unter besonderer Berücksichtigung der sog. Flaserporphyre in Westphalen und Nassau berichtete K. A. Lossen[1]), in welcher Abhandlung die wahrscheinliche Bildungsweise dieser Gesteine erörtert wird.

Norwegische Gesteine wurden von H. Reusch[2]) mikroskopisch untersucht.

Mehrere, als Saussuritgabbro bezeichnete Gesteine, aus der Gegend von Drontheim, wurden als epidotführende Diorite mit accessorischem Titanit erkannt. Bekanntlich zeigte schon Cathrein, daß der sog. Saussurit wohl meistentheils nichts weiter als ein zersetzter, epidotisirter Feldspath ist. Bemerkenswerth ist, daß Reusch an den mikroskopischen Epidotindividuen häufig Zwillingsbildungen nach $\infty \bar{P} \infty$ beobachtete.

Ferner beschreibt der Verfasser die Mikrostruktur einiger, durch ein kohliges Caement oder Magnetit dunkelgefärbter Quarzsandsteine, sog. Blauquarz, welche für eine Metamorphosirung dieser Gesteine durch den gebirgsbildenden Druck spricht. Die einzelnen Quarzkörner besitzen lappige Contouren und zeigen sich wie zerquetscht, zwischen den größeren Individuen liegen feinkörnigere Quarzpartien, welche den Eindruck einer Art von Reibungsbreccie hervorrufen.

Viele ähnliche solcher Erscheinungen werden von demselben Forscher in seiner interessanten Schrift „über die krystallinischen Schiefer von Bergen", über welche unten berichtet wird, ausführlich beschrieben und erklärt. Schließlich wird noch das häufige Vorkommen der Hornblende-

---

1) Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde, Berlin 1883, Nr. 9. 2) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1883, II, 178.

granulite, mit welchem Namen die schwedischen Geologen sehr feinkörnige, sedimentäre Gesteine belegten, die aus Quarz, Feldspath, Epidot, hellgrüner Hornblende und Chlorit hauptsächlich bestehen, in der Drontheimer Gegend erwähnt.

„Beiträge zur Kenntnis des Gyps- und Anhydritgesteines" lieferte F. Hammerschmidt. [1]) Der Verfasser beschreibt zuerst die Mikrostruktur des körnigen und faserigstrahligen Anhydrits, die Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse in demselben, deren einer, im ganz unveränderten Anhydrit liegend merkwürdigerweise die Form des Gypses zeigt, ferner die Mineraleinschlüsse, Eisenkies, mikroskopische Rhomboederchen von Kalkmagnesiakarbonat, Bleiglanz, Eisenglanz, Steinsalz, Quarz und Boracit und geht dann zur Beschreibung des durch Wasseraufnahme veränderten Anhydritgesteins, des Gypses, über. Eigentlich „körnige" Gypse sind sehr selten, meist sind die Individuen langfaserig, linsenförmig oder blätterig, als Einschlüsse finden sich außer den oben beim Anhydrit erwähnten noch Glimmer, Apatit, Zoisit, Disthen, Rutil und Chlorit.

Die von den Spaltrissen ausgehende Umwandlung des Anhydrits in Gyps läßt sich deutlich unter dem Mikroskope beobachten. Schließlich werden noch Mittheilungen über einige Versuche über künstliche Umänderungen von Gyps und Anhydrit gemacht.

Anhydritstücke mit Wasser oder Wasserdampf behandelt überziehen sich, wie schon G. Rose zeigte, mit einem, aus zarten Gypsnädelchen bestehenden Pulver, während Gyps durch Kochen mit Chlornatrium und durch Erhitzung in Anhydrit umgewandelt wird.

---

[1]) Tschermak, Min. und petr. Mitth., V, N. F., 245.

Als eine der bedeutendsten und bezüglich der Genesis der krystallinischen Schiefergesteine wichtigsten Arbeiten ist H. H. Reusch's: „Die fossilienführenden krystallinischen Schiefer von Bergen in Norwegen", übersetzt von R. Baldauf, zu bezeichnen. Durch den Fund von deutlichen, aber stark zerquetschten, silurischen Fossilien, wie Trilobiten, Gasteropoden und Korallen in echtem Thonglimmerschiefer und den kalkigen Zwischenlagen ähnlicher krystallinischer Schiefer von Vagtdal, Ulven u. a. O. wurde der wohl nicht mehr anzuzweifelnde Nachweis erbracht, daß die krystallinischen Schiefergesteine durch bei der Schichtenfaltung wirkende Druckkräfte umgewandelte Sedimente sind.

Der Verfasser giebt zuerst einen kurzen Überblick über die geologischen Verhältnisse Norwegens und speciell der Halbinsel von Bergen, um die Mittheilungen über den geologischen Bau des von ihm auf dieser Halbinsel genau studierten Gebietes von Osören und Ulven leichter verständlich zu machen.

Die Schichten stehen steil und streichen von SW nach NO; Reusch unterscheidet folgende fünf Zonen:

1. Die Zone südlich vom Saussuritgabbro, NW fallend.
2. Die Saussuritgabbro-Zone.
3. Die Quarzitconglomerat-Zone, NW fallend.
4. Die Zone der Diorite-Hornblendeschiefer, theils gegen die vorige Zone NW gegen die folgende SO fallend.
5. Die Zone der Lysekloster-Schiefer, SO fallend.

Die 4. und 5. Zone stimmt so ziemlich mit der 1. überein. In den kalkhaltigen Thonglimmerschiefern der 1. und 3. Zone wurden die erwähnten, interessanten Fossilfunde gemacht. Nach den Bestimmungen der Fossilien durch Brögger kann man die nördlich von der 2. Zone

auftretenden Thonglimmerschiefer in die unterste Stufe des Obersilurs stellen; die Gesteine bestehen aus Quarz, Muskowit und Biotit und führen Turmalin- und Rutilnädelchen. Als höchst interessant sind noch hervorzuhalten die Mittheilungen des Verfassers über die gequetschten und gepreßten Conglomerate, über die Neubildung von Hornblende in solchen, wie auch über den Saussuritgabbro, welchen er mit den sächsischen Flasergabbros vergleicht. Der Saussurit ergab sich nach den mikroskopischen und chemischen Untersuchungen als ein in Zoisit und Epidot umgewandelter Plagioklas zu erkennen. (Vergl. dies. Fortschr. d. G., S. 123).

Wie schon aus diesen kurzen Bemerkungen hervorgeht, ist die erwähnte Schrift von H. Reusch auch überaus reich an interessanten Details und als geradezu grundlegend für das Studium der krystallinischen Schiefergesteine zu bezeichnen.

Einen weiteren Beweis für die metamorphische Bildung der krystallinischen Schiefergesteine aus sedimentären Gesteinen in Folge dynamischer Vorgänge, resp. durch den gebirgsbildenden Druck, lieferten die Arbeiten D. Stur's und H. v. Foullon's.[1]) Stur fand in Graphitschiefern von Kaisersberg bei Leoben, welche Glieder eines hochkrystallinischen Schieferkomplexes sind, deutliche Pflanzenreste, welche mit denen der Schatzlarer Schichten im Carbon identisch sind; v. Foullon untersuchte diese und viele andere in denselben Schichtenklomplex gehörige krystallinische Schiefergesteine von Kaisersberg, dann aus dem Palten- und oberen Emsthale mikroskopisch.

Das Liegende und Hangende der pflanzenführenden Graphitschiefer, welche eigentlich als Chloritoidschiefer zu

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, Wien 1883, XXXIII, 207.

bezeichnen und vom Habitus graphitischer Quarzphylliten sind, bilden Phyllitgneiße, welche sehr dünnschieferig und reich an Turmalin sind und aus Quarz, Mikroklin, Orthoklas und Muskowit bestehen.

Über die Gliederung der zweiglimmerigen Gneiße im Eulengebirge bei Glätzisch-Hausdorf berichtete E. Dathe.[1]) Die untere Abtheilung, an der Ost- und Nordostseite des Gebirges entwickelt, bilden die Biotitgneiße, die obere die an der Südwestseite desselben entwickelten zweiglimmerigen Gneiße. Letztere werden noch weiter gegliedert in schieferige, knotigflaserige, grobflaserige, und in flaserige Gneiße, reich an Fibrolith und Einlagerungen von Amphiboliten und Serpentinen.

Den Augengneiß von Valebraaten im Kirchspiel Östad, Elfsborgs Lehen untersuchte E. Svedmark.[2]) Die „Augen" bestehen aus primären Epidot und Plagioklas, nebenbei tritt Quarz und Biotit auf; die Bildung dieser Augen war nach dem Verfasser eine gleichzeitige mit der des ganzen Gesteins.

A. v. Groddeck[3]) weist nach, daß die grünen Schiefer des Mitterberger Bergbaues im Salzburgischen, welche früher für eruptiv gehalten wurden, echte Schiefergesteine sind, welche aus Sericit, Quarz, Chorit und Rutilnädelchen bestehen.

A. Pichler[4]) weist die große Verbreitung von Phylliten, welche als äußerst charakteristische Gemengtheile immer mikroskopische Turmalin- und Rutilnädelchen führen, in den Tiroler Centralalpen nach.

Wohl mit Recht weist A. Cathrein[5]) darauf hin,

---

[1]) Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. XXXV, 219. [2]) Geol. Fören. i Stockholm Förhandling. 1883, VI, 322. [3]) Jahrb. der geologischen Reichsanstalt, Wien 1883, 397. [4]) Tschermak, Min. u. petr. Mitth., V. Bd., 293. [5]) Ebendas. S. 531.

daß der Turmalin, der ja als accessorischer Gemengtheil in den verschiedensten krystallinischen und klastischen Schiefergesteinen vorkommt, unmöglich als ein charakteristisches Element, gleichsam als „Leitmineral“ für eine besondere Abtheilung von Schiefern aufgestellt werden kann.

A. Böhm [1]) untersuchte die krystallinischen Schiefergesteine des Wechselgebirges, des nordöstlichen Ausläufers der Centralkette der Alpen.

Dieser Gebirgsstock wird hauptsächlich aus Gneiß zusammengesetzt, der in mannigfaltigen Varietäten, wie als Albitgneiß, granulitartiger Gneiß, Chloritgneiß auftritt, als wenig mächtige Einlagerungen Quarzit, und verschiedene Hornblendegesteine, Dioritschiefer und Hornblende-Epidotschiefer enthält und durch Zurücktreten des Feldspaths, der hier merkwürdigerweise fast immer ein Albit ist, in Glimmer- und Chloritschiefer übergeht.

Ein Glaukophan-Epidot-Gestein, welches in Blöcken bei Sonvilliers im Berner Jura gefunden wurde, und als ein Erratikum aus den Walliser Alpen stammt, beschrieb A. Stelzner. [2])

Ein ähnlicher, allerdings sehr chloritreicher Glaukophanschiefer von Zermatt wurde bereits von Rodewig beschrieben.

Die Serpentine des sächsischen Granulitgebirges führen nach einer neuerlichen Notiz von E. Dathe [2]) außer Diallag, Granat, Chromit neben Olivin auch einen farblosen Pyroxen, Diopsid, der ebenfalls mehr oder weniger von der Serpentinisirung ergriffen worden ist. Auch in den Bronzit-Serpentinen kommt neben Enstatit

---

[1]) Tschermak, Min. u. petr. Mitth., V. Bd., N. F., S. 197.
[2]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1883, I, 208. [3]) Ebendas. II, 89.

monokliner Pyroxen vor. Als augitführend wurden erkannt die Gesteine von Nußdorf, Mohsdorf und Geiersdorf, ja dieselben geradezu nach der erneuten Durchsicht der Präparate als Eklogite und Pyroxenfelse bestimmt. Hierdurch wird wieder ein neuer Beweis für die Richtigkeit der Roth'schen Annahme, daß auch thonerdefreie oder -arme Augite und Hornblenden einer Umwandlung in Serpentin fähig sind, gebracht.

Aus den zahlreichen, sehr bemerkenswerthen Beobachtungen, welche in A. Schrauf's[1]) paragenetischen Studien „Beiträge zur Kenntnis des Associationskreises der Magnesiasilikate" niedergelegt sind, mögen hier nur die über die Umwandlungsrinde des Pyrops erwähnt werden. Schrauf ist der Ansicht, daß die braune faserige Rinde, welche die Pyropkörner des Serpentins von Křemze und viele andere Serpentine zeigen, ein sekundäres, pyrogenes Gebilde, durch die Einwirkung des geschmolzenen Olivinmagmas entstanden sei und nennt das Mineral, welches diese faserige Rinde bildet, Kelyphit.

Die Serpentine von Erbendorf in der bayrischen Oberpfalz, welche in Verbindung mit Hornblendeschiefern und Chlorit- und Talkschiefern auftreten, sind nach den interessanten Untersuchungen G. Schulze's[2]) keineswegs etwa aus den Hornblendegesteinen, sondern durch Zersetzung eines echten Olivingesteines, welches grammatitähnliche Hornblende und manchmal auch Bronzit enthält, entstanden.

M. Schuster[3]) beschrieb den einigermaßen jadeitähnlichen Serpentin vom Pasterzengletscher am Großglockner. Das Gestein ist in der Zersetzung bereits soweit vor-

[1]) Groth's Zeitschr. für Kryst. und Mineral., VI. Bd., 321.
[2]) Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. XXXV, 433. [3]) Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1883, 287.

geschritten, daß sich nicht mehr mit Sicherheit entscheiden läßt, ob es aus einem Olivin- oder Pyroxen- resp. Hornblendegestein entstanden ist. Winzige farblose Körnchen, frische Reste des Urminerals, können Olivin oder Pyroxen gewesen sein, neben Magneteisen wurde auch ein rhomboedrisches Carbonat, wahrscheinlich Magnesit, bei der Zersetzung neu gebildet.

Mit dem Namen „Sagvandit" belegte K. Pettersen[1]) ein massiges Enstatitgestein von ganz abnormer mineralogischer Zusammensetzung, welches in größeren Massen auf Slunkas Hochgebirge im Amt Nordland, Schweden, auftritt. Es besteht hauptsächlich aus Enstatit und Magnesit, beide sind nach Pettersen von Chromit durchsprenkelt, accessorisch tritt Pyrit und als Umwandlungsprodukt Talk auf. Olivin fehlt gänzlich; möglicherweise ist dieses Gestein doch nur ein vollständig umgewandelter Enstatit-Olivinfels, dessen Olivin durch Magnesit und Talk, welche ja häufig in größeren Mengen bei der Serpentinisirung als Neubildungen auftreten, vollständig verdrängt wurde.

Sveronius[2]) wies die weite Verbreitung des Olivinfelses in Westerbotten und Jemtland insbesonders bei Fatmomak in Skandinavien nach. Der Olivinfels tritt in der Glimmerschieferformation auf, steht in Verbindung mit Serpentin, führt neben Olivin, Bronzit, Granat und Chromit, ist deutlich schieferig und wohl am wahrscheinlichsten kein eruptives, sondern ein krystallinisches Schiefergestein.

[1]) Neues Jahrbuch für Mineral. und Geol. 1883, II, 247.
[2]) Geol. Fören. i Stockholm Förhandling. 1883, VI, 342.

E. Hussak.

Astronomie.

Sonne.

Über die Variationen der Sonnenflecke in den letzten Jahren hat R. Wolf interessante Mittheilungen gemacht.[1] Zunächst giebt er die nachstehende Tabelle der ausgeglichenen Fleckenstände für 1876 bis 1884.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel
1876	11·7	11·6	11·7	12·0	11·8	11·4	11·7	11·9	10·8	10·6	11·8	13·0	11·7
77	13·1	12·6	12·7	12·7	12·6	12·5	11·4	10·4	10·1	9·8	8·0	7·1	11·1
78	6·5	6·0	5·3	4·6	4·0	3·4	3·3	3·0	2·4	2·3	2·4	2·2	3·8
79	2·5	3·2	3·7	4·2	5·0	5·7	6·9	9·0	10·9	12·3	13·7	15·8	7·7
80	17·7	19·8	23·9	26·8	29·7	31·3	32·8	34·4	36·5	39·5	41·6	43·6	31·5
81	46·9	49·7	49·6	49·9	51·8	54·2	54·6	55·6	57·0	59·5	62·2	62·4	54·4
82	60·4	58·4	57·9	57·8	58·9	59·9	60.4	60·1	58·1	56·5	54.6	54.5	58·1
83	57·3	59·0	59·0	59·8	60·8	62·3	65·0	67·9	71·4	73·0	74·2	74·6	65·3
84	72·4	71·7	72·4	71·3	67·8	64·6	60·8	57·2	54·5	—	—	—	—

Die definitive Relativzahl für 1884 ist = 63·4. Sie zeigt nach Wolf, daß die Fleckenthätigkeit 1884 um ein Wenig geringer war als 1883 und es scheint, daß als Maximum-Epoche angenommen werden kann: 1883·9. Es folgte also dem Maximum von 1870·6 in 13·3, dem Minimum von 1879·0 in 4·9 Jahren.

[1] Wolf, Astron. Mittheilungen, Nr. LXIV.

Die Beobachtung der Chromosphäre wird seit mehreren Jahren von Herrn P. Perry auf dem Stonyhurst-Observatorium mit großem Eifer betrieben. Die Zusammenstellung der Ergebnisse für die letzten fünf Jahre zeigt folgende Tabelle.[1])

Jahr	Mittlere Zahl der Beobachtungstage pro Monat.	Mittlere Höhe der Chromosphäre ausschließlich der Protuberanzen.	Mittlere Höhe der Protuberanzen.	Mittlere Ausdehnung in Bogen.			Höchste Protuberanzen.	
				°	′	″		
1880	5·3	7·93″	23·46″	23	21	23	1′	7·4″
1881	4·3	8·04	24·61	33	18	26	1	11·93
1882	5·8	8·24	24·55	40	56	47	1	14·10
1883	6·1	8·27	27·23	41	24	15	1	35·43
1884	7·3	7·94	25·74	29	6	0	1	14·30

Die Sonnenkorona ist noch immer eins der rätselhaftesten Phänomene, welche sich auf astronomischem Gebiete zeigen. Huggins war es früher gelungen, dieselbe bei vollem Sonnenscheine, wenigstens in ihren Hauptumrissen zu photographiren. Da die Luftverhältnisse in England nicht besonders günstig für derartige, feine Versuche sind, hatte er nach einer hoch gelegenen Station in der Schweiz, dem 8500 Fuß hohen Riffel, Herrn Wood mit seinen Apparaten zu photographischen Aufnahmen der Korona gesandt. Der Erfolg der Expedition war jedoch ein nicht sehr befriedigender. Die feine, in der Atmosphäre vertheilte Materie, welche bekanntlich die außergewöhnlichen Dämmerungs-Erscheinungen und die rothen Sonnenringe

[1]) Observatory, 1885, p. 53.

erzeugte, machte sich auch auf dieser hochgelegenen Station dadurch bemerkbar, daß der Himmel während des Sommers niemals ganz klar gewesen, sondern immer von einem leuchtenden Dunst bedeckt war, der um die Sonne eine große, schwach rothe Aureole erzeugte, welche in der Nähe der Sonne in bläuliches Weiß überging und das Photographiren der Sonnen-Korona sehr erschwerte. Zwar hat Wood eine Anzahl von Platten erhalten, auf denen die Korona sich mehr oder weniger deutlich abzeichnete: aber die Aureole macht die Platten für die Diskussion sehr wenig brauchbar, und sichere Schlüsse lassen sich aus denselben nicht ableiten.

Huggins hat in der Royal Institution sich über die wahrscheinliche Natur der Korona verbreitet. „Sechs verschiedene Hypothesen“, sagt er, „sind aufgestellt worden, nämlich: 1) Daß die Korona aus einer gasigen Atmosphäre besteht, welche auf der Sonnenoberfläche ruht und mit ihr rotirt. 2) Daß die Korona ganz oder theilweise aus gasiger und fein vertheilter Materie besteht, welche von der Sonne ausgeschleudert wurde und sich um die Sonne bewegt in Folge der kombinirten Wirkung des Auswerfens, der Sonnen-Rotation, der Schwere und vielleicht einer Art von Abstoßung. 3) Daß die Korona den Saturnringen ähnlich ist und aus Schwärmen von Meteorpartikelchen besteht, welche mit so großer Geschwindigkeit um sie laufen, daß ihr Hineinfallen in die Sonne verhindert wird. 4) Daß die Korona das Bild ist, das sich uns darbietet in Folge des unaufhörlichen Hineinfallens von Meteorsubstanz und von Trümmern der Kometen-Schweife in die Sonne. 5) Daß die Korona-Strahlen und -Strömungen, wenigstens zum Theil, Meteorströme sind, in Folge ihrer großen Nähe zur Sonne stark erleuchtet werden, aber weder um sie kreisen noch in sie hineinfallen, sondern in ihrer Position permanent sind und nur an Menge der Meteorsubstanz variiren, und welche Theile sind excentrischer Kometen-Bahnen. Diese Ansicht wurde von Herrn Proctor aufgestellt, weil solche Ströme vorhanden sein müssen, die sich in der Nähe der Sonne in Massen zusammendrängen. 6) Die Ansicht von der Sonnen-

Korona, welche von Sir William Siemens in seiner Sonnen-Theorie aufgestellt worden.

Es ist sogar behauptet worden, daß die Korona eine so komplicirte Erscheinung ist, daß etwas Wahres in jeder einzelnen dieser Hypothesen enthalten sein mag. Jedenfalls zeigt diese Aufzählung von Hypothesen, die sich gegenseitig mehr oder weniger aufheben, wie groß die Schwierigkeit ist, die Erscheinungen zu erklären, welche eine totale Sonnenfinsternis darbietet, und wie wenig wir wirklich von der Korona wissen.

Ein amerikanischer Forscher, Prof. Hastings, hat eine ältere und ganz revolutionäre Frage wieder aufgeworfen, nämlich ob die Korona wirklich existire, ob sie mehr sei als eine von der Diffraktion abhängige, optische Erscheinung? Prof. Hastings stützte seine Erneuerung dieser längst abgelegten, negativen Theorie auf das Verhalten einer Korona-Linie, die, wie er in seinem Spektroskop sah, ihre Länge während des Verlaufs der Finsternis auf der Karolinen-Insel (Mai 1883) wechselte östlich und westlich von der Sonne. Seine Ansicht scheint darauf sich zu stützen, daß Fresnels Diffraktions-Theorie sich anwenden lasse auf den Fall einer totalen Finsternis, und daß auf so große Entfernungen die Möglichkeit vorhanden ist, daß der innere Theil des Schattens nicht ganz dunkel sei und für den Beobachter den Anschein eines hellen Saumes um den Mond veranlasse.

Um nicht von dem Beweise zu reden, der jüngst für die Wirklichkeit der Korona durch die Photographien beigebracht worden, welche erhalten wurden, wenn kein Mond da war, um Beugung zu erzeugen, wird das Gegentheil bewiesen durch die eigenthümlichen Spektren verschiedener Theile der Korona und durch die komplicirte und entschieden eigenthümliche Struktur, die man auf den bei Finsternissen genommenen Photographien sieht. Das Experimentum crucis dieser Theorie scheint zu sein, daß, wenn sie richtig wäre, die Korona viel breiter sein müßte an der Seite, wo der Sonnenrand am wenigsten tief bedeckt ist, das heißt: die Korona würde sich während des Verlaufes einer Finsternis an Breite an den beiden Seiten ändern. Ohne auf die früheren Finsternisse hinzuweisen, bei denen Photographien genommen wurden zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten und übereinstimmend gefunden worden, zeigen auch die Photographien während der Finsternis auf der Karolinen-Insel

keine solchen Änderungen. Herr Janssen sagte: Die Formen der Korona sind während der ganzen Dauer der Totalität absolut unverändert geblieben. Die Photographien der Herren Lawrence und Woods zeigen gleichfalls, daß die Korona keine solche Änderungen der Breite oder Gestalt erfahren, wie sie Prof. Hastings' Theorie während des Vorüberganges des Mondes verlangt.

Wir haben somit ein Recht an etwas objektiv Reales um die Sonne zu glauben, das der Erscheinung entspricht, welche die Korona uns darbietet. Wohl muß gleichzeitig ein sehr kleiner Theil dessen, was wir sehen, von der Zerstreuung des eigentlichen Korona-Lichtes durch unsere Luft herrühren, aber die Menge dieses über die Korona zerstreuten Lichtes muß geringer sein als das, was jenseits des dunklen Mondes gesehen wird.

Daß die Sonne von einer wirklichen, gasigen Atmosphäre von relativ beschränkter Ausdehnung umgeben ist, kann keinem Zweifel unterliegen, aber mancherlei Erwägungen hindern uns, an eine Atmosphäre zu glauben, die sich zu einer Höhe erhebt, welche eine Korona von mehreren hunderttausend Meilen oberhalb der Photosphäre erklären könnte. Ein Gas in dieser Höhe würde, selbst wenn es hundert und tausend Mal leichter als Wasserstoff wäre, mehr als metallische Dichte in der Nähe der Sonnenoberfläche haben, ein Verhalten, das, wie spektroskopische und andere Beobachtungen zeigen, nicht der Fall ist. Die Korona zeigt nicht die schnelle Verdichtung nach dem Sonnenrande hin, welche eine solche Atmosphäre zeigen würde, besonders wenn wir die Wirkung der Perspektive berücksichtigen, welche die scheinbare Helligkeit der unteren Theile der Korona steigern würde. Dazu kommt noch der Umstand, daß Kometen durch den oberen Theil der Korona gegangen sind, ohne verbrannt worden zu sein, oder nur merklich an Geschwindigkeit eingebüßt zu haben.

Kaum kann ein Zweifel darüber existiren, daß Materie um die Sonne zugegen ist, soweit sich die Korona erstreckt, und ferner, daß diese Materie die Gestalt eines Nebels hat. Aber es giebt verschiedene Arten von Nebel. Die scheinbar reine Luft, die wir athmen, wird als ein Schwarm von Millionen Stäubchen erkannt, wenn ein Sonnenstrahl durch dieselbe geht. Selbst eine solche Staubwolke ist außer Frage. Wenn wir uns eine so verdünnte Staubwolke vorstellen, daß nur ein kleines, festes oder flüssiges Partikelchen in jeder Kubikmeile vorkommt, würden wir wahr-

scheinlich noch genug Substanz haben, um eine Korona zu bilden. Daß die Koronasubstanz eine Art von Staubwolke ist, wird durch die drei Arten Licht erwiesen, die sie uns zusendet. Erstens reflektirtes Sonnenlicht, das zerstreut ist durch Partikelchen fester oder flüssiger Materie; zweitens Licht, das ein kontinuirliches Spektrum gibt und uns lehrt, daß diese festen oder flüssigen Partikelchen glühend sind, während die dritte Form des Spektrums, welches aus hellen Linien besteht, schwächer ist und an verschiedenen Theilen der Korona und bei verschiedenen Finsternissen bedeutend variirt, auch die Anwesenheit von Licht aussendendem Gase zeigt. Dieses zwischen den Partikelchen existirende Gas braucht nicht nothwendig eine wirkliche Sonnen-Atmosphäre zu bilden, welche nach den bereits erwähnten Erwägungen eine ganz unmögliche Annahme ist; denn wir können uns wohl denken, daß dieses dünne Gas von den Partikelchen mit geschleppt worden, oder sogar von ihnen unter dem Einflusse der Sonnenwärme erst entwickelt worden ist.

Es wird besser sein, zuerst den wahrscheinlichen Ursprung dieser Korona-Materie und die Mittel zu erwägen, durch welche sie in so enormen Höhen oberhalb der Sonne sich halten kann.

Es giebt eine Himmels-Erscheinung, die auf den ersten Blick der Korona sehr unähnlich ist, die uns aber möglicher Weise einen wirklichen Schlüssel zu ihrer wahren Natur liefert. Der Kopf eines großen Kometen zeigt uns Licht-Strömungen und Spalten und gekrümmte Strahlen, welche in einem kleinen Maßstabe den Erscheinungen nicht so sehr unähnlich sind, welche besonders charakteristisch sind für die Korona. Wir kennen nicht sicher die Umstände, unter denen diese Kometen-Erscheinungen eintreten, aber die Hypothese, welche im Begriffe zu sein scheint, sich allgemeine Anerkennung zu schaffen, schreibt sie elektrischen Strömungen und besonders einer möglicherweise elektrischen Abstoßungskraft zu, die von der Sonne ausgeht und mit der Oberfläche variirt und nicht, wie die Schwere, mit der Masse. Eine derartige Kraft kann bei einer höchst verdünnten Materie leicht die Gravitationskraft überwinden, und, wie wir dies in den Kometen-Schweifen sehen, diesen dünnen Stoff auf große Entfernungen wegblasen.

Wenn eine solche Abstoßungskraft in den Kometen sich zeigt, mag es wohl sein, daß sie auch in der Umgebung der Sonne

gegenwärtig ist. Wenn diese Kraft elektrisch ist, kann sie nur wirksam werden, wenn die Sonne und die ihr unterworfene Substanz gleiche elektrische Potentiale besitzen; sonst würde die Anziehung auf der einen Seite eines Theilchen gleich sein der Abstoßung auf der andern Seite. Nach dieser Theorie muß die Korona-Materie und die Sonnenoberfläche in demselben elektrischen Zustande sich befinden, die abgestoßene Materie muß negativ sein, wenn die Sonne negativ ist und positiv, wenn die Sonne viel positiv ist.

Die gewaltigen Erscheinungen elektrischer Störung, wie sie auf der Erde in den Blitzen und in den Polarlichtern gesehen werden, müssen von geringer Größenordnung sein, verglichen mit den elektrischen Änderungen, welche Platz greifen bei der unaufhörlichen, ungeheuren Thätigkeit der Sonnenoberfläche; aber wir wissen nicht, wie weit diese Thätigkeiten, oder die meisten von ihnen, in derselben elektrischen Richtung liegen, oder welche andere Bedingungen da sein mögen, die es veranlassen, daß die Sonnenoberfläche einen hohen, positiven oder negativen, elektrischen Zustand dauernd besitze. Ein bleibendes, elektrisches Potential derselben Art scheint für die Erscheinung der Kometenschweife nothwendig zu sein.

Wenn ein solcher Zustand hohen, elektrischen Potentials an der Photosphäre zugegeben wird, wie er erforderlich ist für die Repulsivkraft, auf welche die Kometen-Erscheinungen hinzudeuten scheinen, und wenn man die gasigen Ausbrüche und die Feuerstürme von mehr als titanischen Verhältnissen bedenkt, welche ohne Aufhören auf der Sonnenoberfläche auftreten, so liegt es nicht außer dem Bereich des Möglichen, daß Theile von Materie, die zu großen Höhen oberhalb der Photosphäre herausgeschleudert worden, oft mit Geschwindigkeiten, die nicht viel kleiner sind als die, welche nöthig wäre, um sie von der Sonnenattraktion ganz frei zu machen, und höchst wahrscheinlich in demselben elektrischen Zustande wie die Photosphäre, in das Bereich dieser vorausgesetzten, elektrischen Abstoßung gelangen, nach oben geweht werden und Gestalten annehmen, wie man sie in der Korona sieht. Die größten Abstände, bis zu welchen die Korona-Strahlen verfolgt worden, sind zwar klein im Vergleich mit der Ausdehnung der Kometenschweife, aber die Schwerkraft, welche die elektrische Ab-

stoßung in der Nähe der Sonne zu überwinden hat, wird enorm viel größer sein.

In Übereinstimmung mit dieser Anschauung ist es, daß die Positionen der größten Korona-Ausdehnung gewöhnlich den Flecken-Zonen entsprechen, wo die Sonnen-Thätigkeit am heftigsten ist; und daß eine sorgfältige Prüfung der Struktur der Korona stark dafür spricht, daß die Kräfte, von denen diese komplicirte und mannigfache Struktur herrührt, ihren Sitz in der Sonne haben. Nach oben zurückgestoßene Materie muß sich mit der kleineren Rotationsgeschwindigkeit der Photosphäre erheben, und weil sie zurückbleibt, die gekrümmten Gestalten erzeugen; außerdem werden die Ausbruchskräfte und die folgende, elektrische Abstoßung sehr wohl ihrer Richtung nach variiren und nicht immer streng radial sein, und unter diesen Umständen kann eine Struktur, wie sie die Korona darbietet, entstehen. Die längere Dauer einer großen, charakteristischen Korona-Formen, so z. B. des großen Spaltes, den man in den Photographien der Karolinen-Insel-Finsternis und in den aus England einen Monat vor der Finsternis und einen Monat nach derselben aufgenommenen sieht, kann wahrscheinlich erklärt werden durch das längere Andauern der Bedingungen, von denen die Gestalten abhängen, und nicht durch eine unveränderte Identität der Korona-Materie; die Beständigkeit bezieht sich nur auf die Form und nicht auf den Stoff, wie bei einer Wolke über einem Bergesgipfel, oder bei einer Flamme über einer Vulkan-Mündung. Wenn die Kräfte, von denen die Korona herrührt, in der Sonne ihren Sitz haben, wird die Korona wahrscheinlich mit ihr rotiren; wenn aber die Korona hervorgebracht wird durch Umstände, die außerhalb der Sonne liegen, dann wird die Korona nicht mit der Sonne herum bewegt werden.

Wir haben gesehen, daß die Korona wahrscheinlich aus einer Art glühenden Nebels besteht, der uns zugleich Photosphären-Licht zusendet. Nun müssen wir das sehr verschiedene Verhalten eines Gases und flüssiger oder fester Theilchen in großer Nähe der Sonne erwägen. Ein Gas braucht nicht durch die strahlende Energie stark erhitzt zu werden, selbst wenn es der Sonne sehr nahe ist; erhitztes Gas der Photosphäre wird schnell seine Wärme verlieren; aber flüssige oder feste Theilchen andererseits, mögen sie ursprünglich als solche fortgeführt sein, oder sich später durch

Kondensation gebildet haben, würden die Sonnenwärme absorbiren und in den Korona-Abständen bald sich auf eine Temperatur erwärmen, die nicht viel niedriger ist als die der Photosphäre. Das Gas, welches das Spektroskop als vorhanden nachweist neben den glühenden Partikelchen des Korona-Stoffes, kann daher als Gas in die Höhe geführt worden, oder zum Theil aus den Korona-Partikelchen destillirt worden sein unter der ungeheuren Strahlung, der sie ausgesetzt worden sind. Eine solche Anschauung würde nicht außer Übereinstimmung sein mit den sehr verschiedenen Höhen, bis zu welchen verschiedene, helle Linien verfolgt werden können in verschiedenen Theilen der Korona und bei verschiedenen Finsternissen. Aus naheliegenden Gründen werden Gase von verschiedener Dampfdichte durch eine Abstoßungskraft, welche sich mit der Oberfläche ändert, verschieden beeinflußt werden und in gewissem Grade von einander geschieden; je leichter das Gas, desto vollständiger wird es dem Einflusse der Abstoßung unterliegen und zu einer desto größeren Höhe geführt werden, als das durch die Schwere mehr niedergehaltene Gas. Die relativen Massenverhältnisse der Gase in den verschiedenen Höhen der Korona, welche das Spektroskop als dort vorhanden nachweist, (und jüngst haben Kapitain Abney und Professor Schuster gezeigt, daß neben den bereits bekannten, hellen Linien das Spektrum der Korona von 1882 die rhythmischen Gruppen der ultravioletten Wasserstofflinien enthielt, welche charakteristisch sind für die photographirten Spektren der weißen Sterne, und noch einige andere Linien) würden sich von Zeit zu Zeit ändern und zum Theil abhängen von dem wechselnden Zustande der Thätigkeit der Photosphäre, und so wahrscheinlich einen Zusammenhang herstellen mit den Spektren der Protuberanzen. Diese Ansicht über die Korona würde sie einführen in den harmonischen Kreis gegenseitiger Beziehungen, der zwischen den Erscheinungen der Sonnenflecke, den Störungen des Erdmagnetismus und der Polarlichter besteht."

Die Erhaltung der Sonnenenergie. W. Siemens hat eine Hypothese aufgestellt, welche eine Vorstellung von der Möglichkeit der Erhaltung der Sonnenenergie giebt. Diese Hypothese hat von verschiedenen Seiten Angriffe erfahren, welche ihrerseits wiederum zu

Entgegnungen führten. Das Pro und Contra ist nun in einem besonderen Werke zusammengestellt worden, das auch in deutscher Übersetzung vorliegt.[1])

Die Siemens'sche Hypothese baut sich, wie hier kurz angeführt werden soll, auf den drei Thesen auf:

1. daß Wasserdampf und Kohlenstoffverbindungen in den Zwischenräumen der Sterne und Planeten vorhanden sind;

2. daß diese gasförmigen Verbindungen im Zustande außerordentlicher Veränderung durch die strahlende Sonnenenergie dissociirt werden können;

3. daß die Wirkung der Rotation in der Sonne darin besteht, die dissociirten Dämpfe auf den Polaroberflächen einzusaugen und nach der Verbrennung in der Richtung des Äquators wieder auszuwerfen.

Was zunächst den Standpunkt des Referenten anbelangt, so ist derselbe bereit, von diesen Thesen die beiden ersten zuzugeben, aber die dritte erregt große Bedenken. Siemens beabsichtigt übrigens nicht in seiner Hypothese, die Sonne als eine Art Perpetuum mobile darzustellen, sondern seine Erhaltung der Sonnen-Energie soll gewissermaßen nur unsere Vorstellung beseitigen, daß die strahlende Energie der Sonne im höchsten Grade verschwendet werde, indem nur $\frac{1}{225000000}$ davon höchstens den Planeten zu Gute kommt, der Rest aber unwiederbringlich im Raume verloren gehe.

Hören wir jetzt die Einwürfe, die man gegen sie vorgebracht hat und die Art und Weise, wie Siemens sich vertheidigt. Zunächst sind es die beiden Amerikaner Charles Morris und Sterry

[1]) Über die Erhaltung der Sonnenenergie. Eine Sammlung von Schriften und Diskussionen von Sir William Siemens. Berlin 1885.

Hunt, welche sich über die Siemenssche Hypothese äußerten. Sie geben die 1. und 3. der obigen Thesen zu, bestreiten dagegen, daß durch aufgefangene Sonnen-Energie Dissociation verdünnter Materie im Raum stattfinde. Darauf kommt E. Douglas Archibald und bestreitet die 3. These. „Man braucht", sagt er, „nur auf die Zahlen zurückzugreifen, welche man in jedem populären Werke über die Sonne finden kann, so z. B. nur auf die bekannte Thatsache hinzuweisen, daß die Centrifugalkraft am irdischen Äquator einen Körper um ein 289 stel des Gewichtes, welches ihm an den Polen eigen gewesen ist, erleichtert, während der Gewichtsverlust unter ähnlichen Verhältnissen am Sonnenäquator nur ein 18000 stel beträgt. Oder ferner, um es in noch anderer Weise wiederzugeben: damit die Schwerkraft und die Centrifugalkraft der Sonne sich gegenseitig das Gleichgewicht halten könnten, und damit ein Atom am Sonnenäquator gewichtlos erschiene, würde die Sonne sich 133 Mal so schnell um ihre Achse zu drehen haben, als sie es gegenwärtig thut, während, um ähnliche Resultate auf der Erde zu erzielen, die Rotationsgeschwindigkeit der Erde nur siebzehnmal vergrößert zu werden brauchte.

Wo daher die verschiedenen Schichten der Sonnenatmosphäre nicht von austreibend wirkenden lokalen Kräften, welche durch den Verbrennungsproceß in der Sonne ins Leben gerufen worden sind, momentan beeinflußt werden, würden sich dieselben je nach ihrer relativen Dichtigkeit eine auf die andere lagern, und ruhig in dieser Lage auf der Sonnenoberfläche verbleiben und zwar unter dem Einflusse einer Anziehungskraft, welche mindestens siebenundzwanzigmal größer ist als diejenige, welche unsere Erde auf ihre Luftumhüllung ausübt. Daß unter solchen Verhältnissen die Centrifugalkraft der Sonne dieselbe in den Stand setzen soll, Verbrennungsprodukte in den Raum zu schleudern, erscheint mir höchst unwahrscheinlich."

Hierauf entgegnet Siemens: „Mr. Archibald glaubt, daß zur Hervorbringung einer Ausströmung von der Sonne her, die Centrifugalkraft die Schwerkraft nothwendigerweise übertreffen müsse, während nach meiner Ansicht die Größe der ersteren nur die Schnelligkeit der Ausströmung bestimmt, für das Princip der Arbeit dagegen ohne Belang ist. Das Auswerfen von Staub hängt lediglich von dem ausfließenden Strome ab. Ich muß es

Mr. Archibald selbst überlassen, die Geschwindigkeit des Stromes zu bestimmen, welche dazu nothwendig ist, ein Staubtheilchen von gegebener Größe und von bestimmtem Gewichte im Gegensatze zu seiner Schwerkraft von der Sonne fortzubewegen, welche letztere allerdings, wie mir sehr wohl bekannt ist, siebenundzwanzigmal so groß ist, als die Schwerkraft der Erde auf ihrer Oberfläche."

Es ist merkwürdig, daß unter den Einwürfen gegen Siemens' Theorie nicht zuerst derjenige erscheint, daß nach derselben auch die Erde eine ähnliche Schleuderwirkung ausüben müsse wie die Sonne. Endlich kommt dieser Einwurf aber auch und Siemens erkennt dessen Berechtigung an, behauptet, ein solcher Ausfluß von der Erde existire auch und bringt ihn mit dem Nordlicht in Verbindung.

Zuletzt erscheint unter den Gegnern auch Faye vom französischen Institut, der sich stets selbst gern hypothetisch mit der Sonne beschäftigt hat. Er holt in einer Mittheilung an die französische Akademie weit aus. Wir können uns hier darauf beschränken, aus seiner Abhandlung anzuführen, daß, wenn die von Siemens angenommene dünne Materie im Raume auch nur den 2000sten Theil der Dichte der Luft hätte, ihre Gesammtmasse mindestens 100000 Mal größer sein wird als die Sonnenmasse. Siemens entgegnet darauf sehr einfach, er denke nicht im Entferntesten daran, den Sternenraum mit Dämpfen von $\frac{1}{2000}$ einer Atmosphäre Druck anzufüllen, eine bestimmte Grenze habe er gar nicht angegeben, der Totaldruck könne aber sogar $\frac{1}{1000000}$ von einer Atmosphäre nicht erreichen.

G. A. Hirn in Colmar weist seinerseits darauf hin, daß die chemischen Verbindungen, von welchen Siemens voraussetzt, daß sie allmählich im Raume durch die Sonnenausstrahlung zersetzt werden, ohne Zweifel, wenn sie unter dem Einfluß der Wirkung der Schwerkraft und in dem Elementar-Zustand nach dem Central-Körper hin zurückkehren, wieder umgeformt werden können, so daß sie die bei ihrer Dissociation im Raume verausgabte Wärme wiedererzeugen; allein diese Wiedervereinigung könnte nur in einer meßbaren Entfernung von der Sonnenphotosphäre effektuirt werden und die wieder hervorgerufenen Verbindungen

würden dadurch, daß sie in das Herz der Sonnenphotosphäre hineinfielen, wieder vollständig dissociirt werden. Diese Thätigkeit würde daher den Verbrauch der ganzen Wärmemenge, welche vorher durch die eingegangene Verbindung entwickelt worden war, zur Folge haben. „Hieraus geht offenbar hervor, daß diese Zurückkehr der Elemente nach dem Centralpunkte hin durchaus Nichts zur Erhaltung oder besser gesagt, zur kontinuirlichen Wiedererzeugung der Sonnentemperatur beitragen würde."

Dann kommt Hirn auch auf Faye's Einwendung zurück. Er findet, daß die Dichtigkeit der den Himmelsraum erfüllenden Materie geringer sein müsse als wenn ein Kilogramm Materie in Dampf der 700000 Millionen Kubikmeter ausfüllt, enthalten wäre. „Wenn wir aber", fährt Hirn fort, „anstatt nur den Widerstand in Betracht zu ziehen, welchen eine solche Gasmenge der Bewegung unseres Planeten entgegenstellen würde, unsere Aufmerksamkeit auch auf die Folgen hinlenken, welche das Vorhandensein einer solchen Materie auf die Existenz unserer eigenen Atmosphäre ausüben würde, so werden wir finden, daß unsere Atmosphäre in wenigen Minuten durch den Druck, welchen die im Sternenzwischenraum befindlichen Gase von oben auf dieselbe ausüben, fortgeschwemmt werden müßte, wenn unsere 700 Tausend Millionen Kubikmeter nicht noch mit 10000 multiplicirt werden und wenn wir die in Frage stehende Dichtigkeit nicht noch auf 0,0000000000000001 eines Kilogramms reduciren.

Siemens antwortet auf diesen Einwand, daß Hirn Nichts darüber sage, ob er in seiner Kalkulation auch die Tangential-Bewegung des Planeten in Anrechnung gebracht habe, oder nur die Zeitdauer seines Jahres. (?) Eine Verringerung der Tangentialgeschwindigkeit würde eine Reduktion der mittleren Distanz von der Sonne in sich schließen und die Abnahme der Geschwindigkeit würde folglich nach dem dritten Kepler'schen Satze sehr wenig Effekt auf die Länge des Jahres ausüben."

In einer zweiten Mittheilung an die Pariser Akademie bezieht sich Faye auf einen Brief von Spörer, dessen und aller übrigen Sonnenbeobachter Resultate darin übereinstimmen, daß die Verrückung der Sonnenflecken in geographischer Breite entweder ganz unberechenbar oder doch nur eine sehr geringe ist, und daß die vom Äquator entfernteren Flecken sich eher nach den Polen als nach der entgegengesetzten Richtung hinneigen.

Dieses Resultat steht in direktem Widerspruch mit Siemens Theorie: keine Erscheinung spricht für das Vorhandensein eines bedeutenden Stromes von den Polen nach dem Äquator zu.

Auch Hirn wendet sich nochmals gegen Siemens' Theorie, besonders gegen dessen Annahme einer Temperatur der Sonnenphotosphäre von weniger als 3000°. Hirn bemerkt: „Unter den vielen Ansprüchen, welche Herr Clausius an die Dankbarkeit der wissenschaftlichen Welt hat, ist eine der bedeutendsten die Art und Weise, wie er uns auseinandergesetzt hat, was die Temperatur eines Körpers eigentlich ausmacht. Er zeigt, daß eine Temperatur nicht etwa durch einfach koncentrirte Strahlen erhöht werden kann und daß z. B., wenn man mit Hülfe eines vollständig konkaven Spiegels die ganze Wärmemenge, welche von einem 100 Grad warmen Körper ausgestrahlt wird, ansammeln könnte, ein in dem Fokus befindliches Thermometer nicht über 100 Grad steigen würde. Ich sage „über" 100 Grad, obgleich es offenbar ist, daß die 100 Grad in Wirklichkeit niemals erreicht werden, wenn man in Betracht zieht, wie viele Ursachen in diesem Falle verlustwirkend dazwischen treten würden. — Hieraus folgt, daß wenn man mit Hülfe konkaver Spiegel und Linsen die Sonnenstrahlen auf eine Oberfläche von sehr geringem Flächeninhalte koncentriren könnte, die gegebene Temperatur nur als ein Minimum im Vergleich zu der wirklichen Temperatur der Sonne betrachtet werden müßte. Die bisher gemachten Experimente haben gezeigt, daß in dem Verhältnisse, in welchem wir die Oberfläche der Linsen und Reflektoren vergrößern, auch die Temperatur im Fokus erhöht wird und eine Grenze dieser Temperaturerhöhung können wir nur errathen. Nun wissen wir aber, das wir selbst mit Hilfe der unvollkommenen Linsen, welche uns zur Verfügung stehen, Diamant entzünden und Platin schmelzen können; es ist daher mehr als wahrscheinlich, daß mit Hilfe größerer und vollkommenerer Reflektore und Refraktore, wie wir sie heutzutage konstruiren könnten, der Effekt auch ein verhältnismäßig größerer sein würde. Nehmen wir jedoch das gefundene Resultat als das höchst zu erreichende an und ziehen wir dabei in Betracht, daß es in der Natur des Experimentes liegt, daß mehr als neun Zehntel des disponiblen Sonnenlichtes und der Sonnenwärme verloren gehen, insofern es sich um den Effekt auf das Thermometer handelt, so werden wir immer noch

als wirkliche Sonnentemperatur eine viel höhere Temperatur als 2000 Grad herausbekommen.

Wenn daher die Temperaturhöhe der Sonne nicht annähernd so niedrig sein kann, wie Mr. Siemens und andere angenommen, so bleibt mein erster Einwand vollständig bestehen: die chemischen Verbindungen, von welchen angenommen wird, daß sie während der Annäherung von der Sonne erzeugt wurden, würden wiederum dissociirt und die dabei entwickelte Wärme während der Dissociation absorbirt werden."

Faye hat auch den Einwand gemacht, daß die Centrifugalkraft der Sonne nur den 48000ten Theil der Schwerkraft der Sonne betrage und daß Fortschleuderung von Materie in den Raum durch die Wirkung dieser Centrifugalkraft unmöglich sei, es sei denn, daß wir das Vorhandensein irgend einer imaginären Expansionskraft voraussetzen, wie sie z. B. offenbar im Schweife des Kometen thätig ist.

Diesen gewichtigen Einwurf sucht Siemens in einer am 2. Januar 1883 in den Compt. rendus der Pariser Akademie veröffentlichten Entgegnung mit folgenden Worten abzuwehren:

„Um den Ursprung des mächtigen ausfließenden Stromes vielleicht etwas anschaulicher zu machen, den ich als nothwendige Folge des Vorhandenseins einer flüssigen, den Sternenraum füllenden Materie betrachte, in einem wie sehr verdünnten Zustande dieselbe sich auch befinden möge, will ich die Existenz einer gebogenen Röhre annehmen (ähnlich derjenigen, worauf Newton in seinen „Principien" sich bezieht), welche von dem Mittelpunkte der Sonne in der Richtung des Äquators, resp. nach der Polargegend hinführt, und deren beide Zweige auf eine beliebige aber gleiche Entfernung in den Raum hinein sich erstrecken. Die Wirkung der Sonnenschwerkraft auf die im Innern der beiden Arme dieser Röhre enthaltene Materie würde, nach dem Mariotte'schen Gesetze dieselbe Dichtigkeit in beiden Armen auf gleiche Entfernungen (bei gleichen Temperaturen) zur Folge haben. Auf irgend eine Entfernung R vom Mittelpunkte, würde einem Zuwachs von etwa einem Centimeter in Länge in dem einen Arm genau durch einen gleichen Zuwachs auf dieselbe Entfernung R, in dem anderen Arme das Gleichgewicht gehalten werden. Wenn nun der Äquatorialarm der Röhre so eingerichtet wäre, daß er

an der Sonnenrotation theilnähme, so würde das Gegengewicht des Druckes nach dem Mittelpunkte hin in den beiden Armen sofort gestört werden; die beiden Zugaben in der Entfernung R könnten sich nicht länger das Gegengewicht halten, sondern die eine in der Äquatorialrichtung würde sich nach Außen fortbewegen und die andere in der Polarrichtung dadurch veranlassen, sich nach Innen zu in Bewegung zu setzen; die Räume, welche diese Materie ausgefüllt hätten, würden sofort von ähnlicher Materie im Innern der Röhre eingenommen werden und derselbe Mangel an Gleichgewicht würde sofort auch bei diesen gleichen Volumina der neuen Materie wahrnehmbar sein und dieselben zwingen, einen weiteren Schritt nach derselben Richtung hin sich fortzubewegen. Dieselbe, auf das Gleichgewicht störend einwirkende Ursache würde sich beständiger für jeden Werth der Distanz R geltend machen und wenn dann die im Sternenraume befindliche Materie außerhalb der Röhre freien Zutritt zu derselben hat, so folgt, daß ein Strom gebildet werden muß, der nach der Sonne hin in den Polararm und von der Sonne her in den Äquatorialarm der Röhre sich ergießt. Die Sonnenschwerkraft bestimmt die Dichtigkeit der gasförmigen Säulen im Innern der beiden Arme der Röhre gleichmäßig, ohne deren Fluß aufzuhalten; im Gegentheil, je größer die von der Schwerkraft der Sonne herrührende Dichtigkeit ist, desto größer wird auch der Effekt der Rotation auf die Gassäule sein und desto gewisser wird auch der Strom durch die hypothetische Röhre fließen. Ich brauche wohl kaum hinzuzufügen, daß, was für den im Innern einer solchen Röhre eingeschlossenen Inhalt erwiesen ist, auch für alle freie Materie Geltung haben muß, welche sich von der Sonne her in radialen und äquatorialen Richtungen in den Raum erstreckt; und die Menge der auf diese Weise cirkulirenden Materie, muß nach den beiden Faktoren berechnet werden: — nach der Tangentialgeschwindigkeit am Sonnenäquator und nach dem ungeheuren Flächeninhalte ihrer Oberfläche in der Gegend des Äquators. Bei seinem Flusse nach Außen würde dieser Strom sich in immer größere und größere Durchschnittsflächen erweitern, wodurch die Abnahme seiner Geschwindigkeit nach vorwärts, nachdem die Sternendichtigkeit erreicht worden ist, bewirkt wird, wobei seine kinetische Kraft in Potential-Energie oder Druck umgesetzt werden wird, ehe derselbe sich noch mit dem im Zwischenraume der

Sterne befindlichen großen Ocean von gasförmiger Materie vermengt, durch welchen unser ganzes Sonnensystem sich vermuthlich bewegt. Diese Potentialenergie oder dieser Druck, welcher auf die Materie im Raume einwirkt, dient dazu, durch allmähliche Beschleunigung den Polarstrom zu erzeugen und zwar in der Weise, wie sie an der hypothetischen gebogenen Röhre klar gemacht worden ist."

Diese Beweisführung erscheint uns nun aber völlig mißlungen, und auch Faye hat dagegen bemerkt: „Wenn es nöthig wäre, würde Mr. Siemens alles Gas, womit er das Weltall anfüllt, auf diese Weise durch seine Röhren fließen lassen. Indem er diese Bewegung der Sonne anzupassen sucht, hat der gelehrte Verfasser nicht bedacht, daß durch diese Annahme die Sonne ihre Rotation dem sich ins Unbegrenzte erstreckenden Medium mittheilt, welches nach seiner Hypothese dieselbe umgiebt. Dieses Medium würde so rotiren, als ob es aufs Engste mit der Sonne in Verbindung stünde, woran Mr. Siemens jedenfalls nicht denkt — und bei näherer Erwägung glaube ich, wieder auf einige Schwierigkeiten stoßen."

Dem Einwurf von Hirn bezüglich der Sonnentemperatur, begegnet Siemens in folgender Weise: „Wenn Hr. Hirn, indem er sich auf die Untersuchung von Clausius bezieht, die Ansicht ausspricht, daß die Temperatur im Brennpunkte des Lichtes oder der Wärme niemals diejenige der Oberfläche, von welcher die strahlende Energie herkommt, überschreiten könne, so nehme ich durchaus keinen Anstand, ihm dies einzuräumen. Es ist offenbar, daß die im Brennpunkte eines guten, nach der Sonnenseite hingerichteten parabolischen Reflektors erzeugte Temperatur die Sonnentemperatur nicht übersteigen kann, ich wage jedoch zu behaupten, daß die Erstere der Letzteren viel näher gebracht werden kann, als Hr. Hirn zuzugeben geneigt zu sein scheint, wenn nämlich der Reflektor sorgfältig gemacht ist, genügende Größe besitzt und auf beträchtlicher Höhe aufgestellt wird. Es ist dies eine Frage, mit der ich mich besonders beschäftigt habe, und vor einigen Jahren habe ich auf meinem Landsitze bei Tunbridge Wells, welcher ungefähr 160 Meter über dem Meeresspiegel gelegen ist, einen Heliostat, mit einem sorgfältig versilberten parabolischen Reflektor von 18 cm Durchmesser aufgestellt. Der Hauptzweck, den ich dabei im Auge hatte, war, festzustellen, ob Disso-

ciation im Brennpunkte erzielt werden könne. Die erzeugte Wärme war so groß, daß das Ende eines durch eine Öffnung an dem Scheitel des parabolischen Reflektors gesteckten Kohlenstabes hellleuchtend wurde, jedoch nicht etwa in bedeutenderem Grade, als es in einem elektrischen Bogen von geringer Kraft der Fall gewesen sein würde. Eines meiner Experimente bestand darin, eine gewöhnliche Gasflamme durch den Brennpunkt zu leiten, wobei sich herausstellte, daß die Sonnenstrahlen wohl genügten, um die Gasverbrennung zu verzögern, nicht aber, um derselben vollständig Einhalt zu gebieten."

Hieran schließt Siemens noch einige Mittheilungen über andere Versuche, die jedoch für die eigentliche Frage, um die es sich handelt, weniger wichtig sein dürften.

Damit sind die stattgehabten Diskussionen bezüglich der Siemens'schen Theorie im Wesentlichen vorgeführt. Es läßt sich nicht leugnen, daß Siemens die gemachten Einwürfe geschickt abgewehrt hat, ohne freilich seine Theorie damit auf ein sicheres Fundament zu stellen.

Neue Planeten.

Seit dem letzten Bericht sind folgende neue Planeten aus der Klasse der Asteroiden aufgefunden worden:

244 von J. Palisa in Wien am 14. Oktober 1884.
245 von Pogson in Madras am 6. Februar 1885.
246 von Borrelly in Marseille am 6. März 1885.
247 von Luther in Düsseldorf am 14. März 1885.
248 von J. Palisa in Wien am 5. Juni 1885.
249 von Peters in Clinton am 16. August 1885.
250 von J. Palisa in Wien am 3. September 1885.
251 von J. Palisa in Wien am 4. Oktober 1885.
252 von Perrotin in Nizza am 27. Oktober 1885.

Folgende Namen sind für einzelne Planetoiden eingeführt: 238 Hypatia, 239 Adrastea, 240 Vanadis, 242 Kriemhilde, 243 Ida, 244 Sita, 245 Vera, 246 Asporina, 247 Eukrate.

Mond.

Über einige räthselhafte Felsbildungen auf der Mondoberfläche berichtet Trouvelot[1]):

„Am 20. Februar 1877, zwischen 9 Uhr 30^m und 10 Uhr 30^m mittlerer Zeit von Cambridge (V. St.), beobachtete ich den Krater Eudoxus an einem Refraktor von 6 Zoll Öffnung, als meine Aufmerksamkeit erregt wurde durch eine ungewohnte Erscheinung, dergleichen ich früher niemals gesehen hatte. Der Zustand der Atmosphäre war für die Beobachtung außergewöhnlich günstig und die Lichtgrenze lief über die Krater Aristillus und Alfonsus. Die Erscheinung bestand in einem feinen Lichtfaden oder Lichtstreifen, welcher die südliche Hälfte des Kraters durchschnitt und zwar in gerader Linie und gleichmäßiger Breite von einem Kraterrande bis zum anderen. Im Westen erreichte das Ende des Lichtstreifens jedoch nicht genau den Kraterwall, sondern blieb von diesem, welcher hier eine kleine Auszahnung bildet, getrennt. Im Osten reichte der Lichtfaden bis zum Rande des Kraters und endigte dort in einer Art geschlängeltem Hohlwege, welcher sich noch gegen Südosten jenseits des Walles fortsetzte. Die westliche Hälfte dieses Lichtfadens war beiderseits von schwarzen Nachtschatten umgeben, während der östliche Theil an der südlichen Seite keinen Schatten hatte. Im Norden bildete der Schatten ein schwarzes ziemlich breites Band, daß eine Strecke weit der lichten Linie parallel lief, dann sich aber bei Annäherung an den Wall des Kraters ausbreitete. Die helle Linie erschien viel heller als die benachbarten Theile des Mondbodens, die gleich ihr das Sonnenlicht empfingen, denn sie trat vor diesen augenfällig hervor. Diese lichte Linie mit dem breiten, schwarzen Schattenbande auf ihrer Nordseite machte auf mich den sehr bestimmten Eindruck, daß der Krater an dieser Stelle von einer schmalen, aber sehr hohen Felsmauer durchsetzt werde, und ohne weiter darüber nachzudenken begnügte ich mich mit dieser Erklärung.

Mehr als ein Jahr verfloß, ehe ich Gelegenheit hatte, den Krater Eudoxus wieder zu beobachten. Am 31. December 1878

---

1) l'Astronomie, 1885 Juin, pag. 212.

bei ausgezeichneter Luft lag die Lichtgrenze nicht weit vom Aristillus, aber jetzt konnte ich nicht das geringste von dem wahrnehmen, was ich 1877 gesehen hatte. Indessen unterschied man am Boden des Kraters etwas, welches an eine Art Bruch erinnerte, genau da, wo ich früher die leuchtende Linie gesehen hatte. Am 4. Mai 1881 sah man mitten im Schatten des Kraters einen in der Richtung von Nord nach Süd etwas länglichen Punkt, genau an dem Orte, wo das westliche Ende des lichten Fadens von 1877 lag. Seitdem habe ich den Eudoxus so oft als thunlich unter den gleichen Erleuchtungsverhältnissen beobachtet, aber niemals die beschriebene Erscheinung wiedergesehen. Jüngst, am 23. April 1885 habe ich mit vieler Sorgfalt das Innere des Eudoxus, das damals von der Sonne beschienen wurde, untersucht, aber Nichts wahrnehmen können, was einer Felswand ähnlich wäre. Nur im Westen zeigten sich einige Felsen und Trümmer auf der geraden Linie, welche der Lichtfaden 1877 einnahm.

Es wäre natürlicher, die beobachtete Erscheinung unter der Voraussetzung zu erklären, daß im Westwalle des Eudoxus eine schmale und tiefe Spalte existirt, durch welche Öffnung das Sonnenlicht damals fiel und auf diese Weise den Lichtfaden hervorrief, den ich sah. Indessen dieser Hypothese stehen jedoch mehrere Bedenken entgegen. Zunächst ist nicht einzusehen, warum alsdann der Lichtstreif sehr viel heller erschienen sein sollte als die unmittelbar benachbarten Theile des Bodens; dann bleibt es ebenso unerklärlich, woher der Schatten stammt, welcher die helle Linie auf der Nordseite begleitete, während die Sonne schon etwa 20° hoch über dem betreffenden Punkte stand. Auf der anderen Seite, wenn die Erscheinung eine wirkliche Felsmauer ist, die den Krater durchsetzt, so ist nicht einzusehen, weshalb dieselbe, die am 20. Februar 1877 so leicht erkennbar war, weder früher noch später gesehen worden ist. Wir stehen hier vor einem Dilemma, welches nicht leicht zu lösen ist.

Übrigens giebt es auf dem Monde mehrere natürliche Felsmauern, welche ebenso lang, ebenso schmal und ebenso hoch sind als diejenige, die wir im Eudoxus annehmen müssen. Mehrere davon haben wir gezeichnet. Merwürdiger Weise befinden sich diese Felsmauern genau so wie die im Eudoxus auf der Verlängerung gewisser Rillen, von denen sie gewissermaßen eine Partie

im Relief oder vielmehr da, wo die Rillen endigen, werden sie von jenen Bildungen fortgesetzt und zwar bisweilen bis auf große Entfernungen hin, so setzt sich die große Rille η, welche nördlich vom Krater Bürg beginnt, gegen Südost fort bis zu einem Gebirgsmassiv, wo sie zu enden scheint und zwar an einem kleinen leuchtenden Krater, welcher den Gipfel der Bergkette einnimmt. Sie setzt sich indes jenseits fort und man findet sie am entgegengesetzten Fuße der Bergkette wieder, wo sie sich in gerader Linie durch das wellige Terrain des Lacus somniorum fortsetzt. Dann dringt sie von Neuem ins Gebirge, zieht sich immer in gerader Linie durch die dortigen Terrains, passirt westlich neben dem Krater Alexander vorbei, debouchirt durch den Kaukasus und endigt im Mare Serenitatis, nördlich von einem sehr kleinen isolirten Krater unweit des Kaukasus. Diese lange Linie, die von Bürg bis zum Mare Serenitatis läuft, bietet nicht in ihrem ganzen Verlauf dasselbe Aussehen dar. In der That erkannte ich am 4. April 1881 mit aller wünschenswerthen Evidenz, daß da, wo sie den Lacus somniorum passirt, sie nicht als Rille auftritt, sondern vielmehr als schmale hohe Felsmauer, die auf der Nordseite von schwarzen Schatten begleitet war. Die Rille, welche sich von hier aus bis in Mare Serenitatis zieht, wurde von mir am 20. März 1877 beobachtet und auch später noch mehrfach wiedergefunden.

Am 23. Januar 1880 5 Uhr 35^{m} mittlerer Zeit von Cambridge erkannte ich eine lange und schmale Felsmauer, welche ausläuft vom westlichen Rande eines kleinen Bergmassivs, das in geringer Distanz von dem südlichen Scheitel der Ellipse liegt, die durch den Krater Aristarch gebildet wird. Der Lichtstreif, welchen diese Felswand erzeugte, zog sich ostwärts hin und lief in gerader Linie auf den Krater Herodot, dessen Westrand er erreichte und selbst etwas überschritt, indem er sich dort wie ein kleiner leuchtender Punkt von dem Schatten abhob, der den Krater damals erfüllte. Der westliche Theil dieser Felswand zeigte sich nur als ein Lichtstreif, aber, indem er ostwärts sich verlängerte und zwar durch das tiefe Thal, welches beide Krater von einander trennt, sah man den Schatten der südöstlichen Vorberge des Aristarch genau an dem Lichtfaden endigen; weiter ostwärts hin wurde der Schatten wieder breiter und erschien als derjenige der Felswand selbst. Gegen das östliche Ende hin, wo

die Felswand die westlichen Vorberge des Herodot überschreitet, zeigte sie nur einen sehr schmalen, stellenweise unterbrochenen Schatten.

Auf dem bergigen Terrain, welches sich ostwärts von dem Ringgebirge Rhaeticus ausdehnt, begegnet man wiederum einer dieser seltsamen Felsmauern. Diese Formation, welche ich schon seit mehreren Jahren kenne und wiederholt beobachtet habe, scheint eine Verlängerung der Rille ζ zu sein, die zum System des Triesnecker gehört. Wie man weiß, beginnt diese Rille nordwestlich vom Triesnecker und läuft südwärts auf den kleinen Krater Rhaeticus zu und endigt am Fuße eines Bergmassivs. Die fragliche Felswand beginnt am Ende dieser Rille und setzt sich südwärts hin fort, indem sie um den Ostwall des Rhaeticus herumbiegt, parallel mit diesem fortläuft, das dortige bergige Terrain und tiefe Schluchten durchzieht und südwärts in einem kleinen Thale endigt, nicht weit von einem sehr kleinen Krater, der zwischen Rhaeticus und Horrox liegt. Auf diesem Zuge setzt die Felsmauer über mehrere tiefe Schluchten, die sie rechtwinkelig schneidet. An diesen Punkten ist der Schatten, den die Felswand gegen Osten wirft, sehr breit, aber er ist sehr schmal und fehlt bisweilen vollkommen da, wo diese Felswand über die Kämme zieht, welche die Schluchten von einander trennen und zeigt auf diese Weise an, daß sie nicht höher ist als diese.

Die bedeutende Länge dieser Felsmauer, ihre vollkommene Regelmäßigkeit und die kühne Krümmung, welche sie um den Krater beschreibt, gewissermaßen wie um ihm auszuweichen, machen aus dieser Mondformation ein sehr merkwürdiges Objekt, das zum Verwechseln ähnlich aussieht wie ein riesenhafter Viadukt, auf den mehr als ein Ingenieur stolz sein würde."

Trouvelot ist durch eine Reihe seiner Beobachtungen längst bekannt, seine oben beschriebene Wahrnehmung einer den Eudoxus durchquerenden hellen Linie, die den Eindruck einer hohen, schmalen Felsmauer macht, kann daher nicht auf irgend eine subjektive Täuschung zurückgeführt werden. Es ist nun von Interesse zu ermitteln, was die frühern Mondbeobachter am Eudoxus wahrgenommen haben. Zu diesem Zwecke habe ich alle in

meinem Besitze befindlichen Materialien, mit Schröter beginnend, durchgesehen, finde aber nirgendwo, auch nur die leiseste Andeutung von einer Wahrnehmung, die derjenigen des Herrn Trouvelot ähnlich wäre. Am 6. Nov. 1788 hat Schröter den Eudoxus am 7-füßigen Reflektor bei 161 maliger Vergrößerung beobachtet und fand den schwarzen Schatten des westlichen Walles von einem grauen, ebenso breiten Halbschatten umgeben. Auch diese Erscheinung ist später nicht mehr gesehen worden.

Bei Gruithuisen finde ich gar keine Wahrnehmungen besonderer Art am Eudoxus, jedenfalls Nichts was im Entferntesten auf das von Trouvelot gesehene Phänomen bezogen werden könnte, ebensowenig bei Lohrmann, Schmidt oder Neison. Was meine eigenen Beobachtungen betrifft, so habe auch ich niemals die geringste Andeutung einer hellen Linie quer durch das schattenerfüllte Innere des Eudoxus gesehen. Dagegen ist mir die von Trouvelot gesehene „kleine Auszahnung" im Westwalle längst bekannt. Sie kann häufig und leicht wahrgenommen werden, sobald die Lichtgrenze des zunehmenden Mondes östlich von Egede liegt.

Die dunklen Punkte im Hügellande zwischen Gambart und Copernicus auf dem Monde sind vom Referenten untersucht worden.

Die kleinen schwärzlichen, nur bei hoher Beleuchtung sichtbaren Punkte welche Julius Schmidt im Hügellande südwestlich vom Ringgebirge Copernicus entdeckt hat und über die er im Erläuterungsbande zu seiner Mondkarte S. 178 berichtet, sind bezüglich ihrer physischen Beschaffenheit dem Entdecker stets räthselhaft geblieben. Nur zu der Überzeugung kam Schmidt, daß sie keine Schatten sein könnten, indem sie erst dann sichtbar werden, wenn die

wahren Schatten verschwinden. Die Schwierigkeit, das Wesen dieser merkwürdigen und auch auf der Mondoberfläche überaus seltenen Gebilde zu ermitteln liegt einestheils darin, daß dieselben außerordentlich klein sind, dann aber auch nur zu einer Zeit sichtbar werden, wo das Terrain, in dem sie liegen, von wahren Schatten völlig frei und von zahllosen Lichtstreifen, hellen und dunklen Flecken derart durchzogen ist, daß eine genaue Orientirung oft so gut wie unmöglich erscheint. Julius Schmidt hat deshalb auch davon absehen müssen, die Orte dieser kleinen Punkte in seiner großen Mondkarte zu bezeichnen, da es ihm nicht gelang, die Positionen festzustellen. Er sagt nur: „die meisten liegen in 15° Länge und 6° Breite.“

Für eine genauere Kenntnis der physischen Mondbeschaffenheit ist die Ermittelung des wahren Wesens dieser dunkeln Punkte von größter Bedeutung. Julius Schmidt kam während unserer vieljährigen Korrespondenz wiederholt auf dieselbe zurück und empfahl mir dringend die Beobachtung dieser Objekte. Über meine eigenen Wahrnehmungen habe ich zu verschiedenen Zeiten berichtet; indessen waren diese Beobachtungen in keiner Weise entscheidend, denn es gelang im Laufe einer nicht unbeträchtlichen Jahresreihe durchaus nicht, solche Wahrnehmungen zu machen, welche das eigentliche Wesen jener Gebilde zu enthüllen geeignet wären. Nach vielen vergeblichen Anstrengungen brachte zuerst eine Reihe ausgezeichnet günstiger Beobachtungsabende im Monat Januar 1885 Klarheit in die Sache, besonders dadurch, daß es gelang, die Orte einiger dieser dunklen Punkte so genau zu bestimmen mit Bezug auf ihre Umgebung, daß ihre Identificirung in hoher Beleuchtung keinerlei Ungewißheiten mehr darbieten konnte.

Die Mondregion von Copernicus gegen Gambart hin zerfällt in eine westliche, ziemlich flache, nur meist von

niedrigen, mäßig hellen Hügelzügen durchzogene Gegend und eine östliche mehr bergige und dunkle Region, die näherungsweise durch die Berge ε, ζ und den Krater d auf Mädlers Mondkarte abgegrenzt wird. Im Atlas zur deutschen Ausgabe von Neison's Mondkarte findet sich auf Tafel X für ζ der Buchstabe z und auf Blatt VI von Schmidt's großer Mondkarte sowie auf der entsprechenden Sektion von Lohrmann lassen sich diese Punkte nur theilweise identificiren. Der Charakter dieser in sehr hoher Beleuchtung ziemlich dunkeln Parthie ist ziemlich von dem der westlichen verschieden. Dort zeigen sich zahlreiche dunkle, oft isolirt aufsteigende Hügel, von solchen die einige hundert Meter Höhe haben bis herab zu den feinsten Punkten, die man bei vorzüglichster Luft noch wahrnehmen kann und die ich isolirten großen Felsmassen von 30—40 m Höhe vergleiche. Das ganze Terrain starrt von solchen kleinen Hügeln, die allerdings theilweise in Reihen geordnet erscheinen, bei denen jedoch der allgemeine Charakter der Isolirtheit deutlich sich offenbart. Kleinste Krater von 1/4" Durchmesser kommen hier auch vor, aber im Ganzen nicht häufig, größere Krater trifft man hier und da zerstreut. Ganz anders in dem westlichen, helleren und flachen Theile. Dort ist die Zahl der kleinsten Krater, deren Durchmesser 500 Fuß nicht übersteigt, ganz enorm.

Die bekannten Krater-Minima zwischen Copernicus und Eratosthenes sind gegen diesen winzigen Krater sehr groß. 1885 Januar 25 erschienen die Krater zwischen Eratosthenes und Copernicus sämmtlich mit Wällen und stellten sich in 460facher Vergrößerung als eine Art kleiner Ringgebirge dar, deren äußere Abhänge in manchen Fällen deutlich radial gefurcht waren, überhaupt Unregelmäßigkeiten ihrer Textur zeigten, welche schließen ließen, daß bei der wunderbaren Klarheit und Reinheit der Luft ganz ungewöhnlich winziges Detail der Mondoberfläche in den Kreis der Wahrnehmbarkeit getreten sei. Der merkwürdige, von

Schmidt mit m bezeichnete Krater südlich vom Copernicus zeigt seinen grauen Nimbus bereits sehr deutlich, zahlreiche Hügel umgeben ihn, deren Durchmesser nur auf $^1/_4$ bis $^1/_6$ von m geschätzt wurde. Unter diesen Verhältnissen erschien die ganze Fläche in der Richtung gegen Gambart C hin stellenweise wie siebartig durchlöchert von kleinsten Kratern. Manche derselben hat Schmidt in seiner großen Karte gezeichnet, die bei Weitem meisten können nicht eingezeichnet werden, dazu ist ihre Zahl zu groß und ihr Aussehen zu winzig, nur in den allerbesten Momenten wird ihre ungeheure Menge sichtbar.

Nördlich von Gambart C befindet sich eine große Anzahl von Kratern in ziemlich offenem Gelände. Mädler hat einige derselben gesehen, dagegen fand erst Schmidt eine größere Anzahl davon auf und giebt in seiner Mondkarte eine gute Darstellung derselben. Die meisten dieser Krater sind leichte Objekte, die kleinste aber freilich recht schwierig. Januar 25, als die Sonne schon etwas hoch für diese Mondregion stand, waren die größeren Krater nördlich und östlich von C vollkommen sichtbar, die kleinsten dagegen nur vereinzelt und blickweise, die Hügel, die sich dort hinziehen, hatten auch bereits keine Schatten mehr. Als ich einen matten, dunkeln Streifen, der sich von SW nach NO über jenes Terrain hinwegzieht, eine Zeit lang beobachtet hatte, um etwaiges Detail in demselben zu erkennen, was jedoch nicht der Fall war, trat $7^h\ 3^m$ an der südlichen Grenze desselben plötzlich ein schwaches Pünktchen auf, etwa $^1/_3''$ groß. Ich werde es p nennen. Es erschien in einem Gebiete, wo sich zahlreiche Krater der allerkleinsten Art befinden, kann jedoch mit keinem derselben identificirt werden. Von $6^3/_4{}^h$ bis 7^h war es bestimmt nicht sichtbar gewesen. Das kleine Objekt p war schwarz, wurde die Luft etwas unruhig, so erschien es verwaschen, größer und weniger schwarz. Südöstlich von p steht ein Doppelkrater (r), er ist von Schmidt auf Sektion VI seiner Mondkarte gut dargestellt worden in $5^1/_4{}^0$ n. Br. und $14^1/_2{}^0$ östl. Länge; p liegt auf der Verbindungslinie von diesem Doppelkrater zum Centrum von Gambart C fast in der Mitte nahe bei einer Kette sehr kleiner Krater, die Schmidt zeichnete, doch ist er nicht mit einem von diesen identisch. Der erwähnte Doppelkrater ist ein kleines Objekt, jedoch gehört er für den Mondbeobachter zu den sehr leichten Gegenständen. Er zeigte an diesem Abend einen schwarzen Rand, so daß er an

jene Objekte erinnert, die von J. Schmidt und mir im Mare Nectaris beobachtet worden sind. Das Innere der Kraterhöhle ist jedoch bei dem obigen Doppelobjekte nicht gerade hervortretend weiß, sondern dunkel. Ein großer weißer Krater mit weißem Innern und hellweißer Umgebung, der mit obigem Doppelkrater merkwürdig kontrastirt, liegt in 4° nördl. Br. und $15\frac{1}{2}$° östl. L.

Januar 26. war die Luft erheblich weniger günstig. Die Lichtgrenze ging über den Westwall des Gassendi. Jetzt erschien p am Ort wie gestern und bei der höheren Beleuchtung kam ich zu der Überzeugung, daß es identisch ist mit einem der Schmidt'schen dunklen Punkte, die ich früher in dieser Gegend sah. Der Doppelkrater r war deutlich und schwärzer als gestern, so daß er bei unruhiger Luft fast ebenfalls den Anblick eines der erwähnten dunklen Punkte machte. Sonst sah man von solchen nichts, auch nicht im S-Walle des Copernicus und ebenso wenig im Gambart.

Januar 29. war die Luft auch ziemlich mittelmäßig, die Phase lag nach dem Ostrande des Mondes und das feinere Detail zeigte sich zeitweise verwaschen. Am richtigen Orte, gegen Gambart hin erschien ein schwarzes Fleckchen, ganz allein, da sonst keinerlei Schatten in der Fläche zu erkennen waren. Es lag zweifellos am Orte von r, ja in den besten Momenten meinte ich noch die Ränder des Doppelkraters zu erkennen. p war dagegen nicht zu sehen, wahrscheinlich wegen der für solche feinen Objekte nicht günstigen Luft. Copernicus hatte damals im Südwalle zwei dunkle Flecke. Der rechte (östliche) war bei Weitem der größte. Beide erschienen verwaschen, rund, ohne sehr scharfe Grenzen, auch nicht schattenschwarz, sondern dunkelgrau aber freilich sehr viel dunkler als der graue Nimbus unter dem Krater m.

Die nächsten Abende bis zum Vollmonde brachten in den späten Stunden, wo der Mond sich der Kulmination näherte, bedeckten Himmel, allein Februar 6, bei abnehmender Phase konnte von 4^h bis 5^h früh wiederum beobachtet werden. Von den Schmidt'schen dunklen Punkten gegen Gambart hin waren nur 2 sichtbar, der eine wurde sogleich als identisch mit r erkannt, der andere mit p, doch konnte letzterer, der undulirenden Luft wegen, nur blickweise als feinstes Pünktchen gesehen

werden. Im Südwalle des Copernicus waren nur zwei dunkle, verwaschene Stellen zu sehen, doch Nichts von eigentlich dunklen Punkten.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen lassen keinen Zweifel darüber bestehen, daß die räthselhaften schwarzen Punkte, welche sich bei hohem Sonnenstande in der Fläche zwischen Copernicus und Gambart zeigen, nichts Anderes sind als kleine und theilweise kleinste Krater, deren innere Vertiefung, stellenweise auch der äußere Rand mit einer Materie angefüllt ist, die im Gegensatz zu der Farbe aller übrigen Mondformationen, fast schwarz oder doch in sehr hohem Grade dunkel ist. Wenn die Sonne hoch steht und die Schatten verschwunden sind, tritt das Schwarz dieser Materie recht augenfällig hervor, im Kontraste mit der dann weit hellern Umgebung, während es bei schräger Beleuchtung wenig oder gar nicht vor dieser hervortritt. Was auch immer die Natur dieser Materie sein mag, jedenfalls ist letztere auf dem Monde außerordentlich spärlich vertreten. Außer in den obigen dunklen Punkten finde ich diese schwarze Farbe nur auftretend an den Wällen der beiden schon genannten Krater im Mare Nectaris, an einem andern noch kleinern Krater ebenfalls im Mare Nectaris und schließlich im Innern eines sehr kleinen Kraters südöstlich von Thebit, der auch in der Nähe (nämlich südöstlich) von einem kleinen Doppelkrater liegt. Darf man die Dunkelheit dieser jene Krater erfüllenden und theilweise auf den äußern Abhängen liegenden Materie darauf zurückführen, daß dort erst in neuester Zeit Eruptionen stattgefunden haben? Diese Frage wage ich nicht zu beantworten, sie muß weiteren Forschungen vorbehalten bleiben.

Jupiter.

Der Planet Jupiter wird hauptsächlich auf der Sternwarte Chicago anhaltend beobachtet. In dem letzten Jahresbericht über die Thätigkeit dieses Observatoriums wird über diese Beobachtungen im Jahre 1884 berichtet. Das vorzüglichste Objekt auf der Jupiterscheibe war damals noch immer der rothe Fleck, der zuerst 1878 wahrgenommen worden ist. Während der letzten Opposition erschien er gewöhnlich von blaßbräunlicher Farbe, bei ungewöhnlich guten Bildern war die Farbe blaßröthlich. Dieses bemerkenswerthe Objekt hat Lage, Gestalt und Umriß mit sehr geringer Veränderung vollkommen beibehalten während der 5 Jahre, daß es in Chicago beobachtet wird. Während der letzten Opposition las man in auswärtigen Journalen die Behauptung, der Fleck habe seinen bestimmten Umriß eingebüßt und sei mit einem der Streifen am nachfolgenden Ende verbunden. Dies ist völlig irrig, denn der Fleck wurde in Chicago zu verschiedenen Zeiten völlig getrennt von dem Streifen gesehen, genau so wie er es seit 1879 war. Der bemerkenswertheste Umstand war die Veränderung in seiner Helligkeit. Gegen den Schluß der vorigen Opposition wurde der Fleck schwach und es hieß von anderer Seite, er sei verschwunden, allein in Chicago ist er trotzdem, so lange der Planet beobachtet werden konnte, gesehen worden.

Von 1879 bis 1883 hat der Fleck auf der Jupitersoberfläche eine rückläufige Bewegung in der Länge gezeigt, mit anderen Worten: die scheinbare Rotation des Jupiters nahm zu von $9^h\ 55^m\ 34{\cdot}0^s$ im Jahre 1879 bis zu $9^h\ 55^m\ 38{\cdot}4^s$ im Jahre 1883. Während der letzten

Opposition hat diese Bewegung des Fleckes nahezu aufgehört. Folgende Periodenlängen der Jupitersrotation wurden bestimmt:

1883	Sept. 12	bis	Nov. 6	55 Tage:	9^h	55^m	$38{\cdot}2^s$
	Nov. 6	„	Dez. 28	52 „	9	55	37·2
	Dez. 28	„	Febr. 22	56 „	9	55	38·8
1884	Febr. 22	„	April 16	54 „	9	55	38·6
	April 16	„	Juni 11	56 „	9	55	39·5

Die durchschnittliche Länge der Periode zwischen 1883 Sept. 12 bis 1884 Juni 11, welche 660 Rotationen umfaßt, ist 9^h 55^m $38{\cdot}5^s$, wesentlich übereinstimmend mit dem Werthe der früheren Jahre. Die durchschnittliche Dauer der Jupitersrotation im Mittel der 5 Jahre, von 1879 Sept. 25 bis 1884 Juni 11 ist 9^h 55^m $37{\cdot}01^s$.

Die wahre Längenausdehnung des rothen Fleckes betrug 1879: 12·25″, 1880: 11·55″, 1881: 11·30″, 1882: 11·83″, 1883: 12·29″ die Breite nahezu 3·5″.

Von 1879 bis 1883 hatte sich der Fleck ein wenig gegen Süd verschoben, 1884 scheint er um 1″ oder 2300 engl. Meilen gegen Nord gerückt zu sein.

Der große Äquatorialstreifen des Jupiters zeigte von Jahr zu Jahr eine zunehmende Drift in Breite, wie die folgenden Messungen zeigen.

	1879	1880	1881	1882	1883
Breite des N.-Randes	+2·59″	+2·33″	+2·16″	+2·44″	+2.88″
„ „ S. „	−4·18	−4·71	−4·75	−6·36	−5·80

Diese Zahlen zeigen, daß die hauptsächlichste Verschiebung am südlichen Rande des Streifens stattfand.

Kleine ovale weiße Fleckchen wurden in dem Streifen zu verschiedenen Zeiten gesehen, ebenso wurden in der Nähe des Äquators helle Flecken wahrgenommen, welche unter sich wesentlich die gleiche Rotationsdauer ergaben. Die Beobachtungen der hauptsächlichsten dieser Flecken,

welche 1879 und in den folgenden Jahren gesehen wurden, ergaben eine Retardirung ihrer Bewegung. Während der letzten Opposition war die näherungsweise Rotationszeit derselben 9^h 50^m $12{\cdot}7^s$, 1880—81 war sie etwa 3 Sekunden kürzer.

Der sogenannte „äquatoriale weiße Fleck" besteht aus einer Gruppe von wenigstens 3 oder 4 einzelnen Flecken, die nahe unter demselben Breitengrade liegen, zwischen 4° und 25° der Länge. Sehr oft sind 2 oder 3 dieser Flecken gleichzeitig sichtbar, dann wieder kann oft lange hindurch nur einer gesehen werden. Während des vorigen Jahres wurden gewöhnlich zwei beobachtet. Diese weißen Flecke liegen nicht fix gegeneinander, doch bleiben sie oft Monate lang nahe bei einander. Die Umgebung, in welcher sie gelagert sind, bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 260 engl. Meilen pro Stunde und macht in etwa 44½ Tagen einen Umlauf um den ganzen Planeten. „Die näherungsweise Gleichförmigkeit dieser Bewegung während so mancher Jahre führt uns zu dem Schlusse, daß die bewegende Ursache eine der Schwere vergleichbare Kraft sein muß. Das Problem der physischen Beschaffenheit des Jupiters ist noch ein Geheimniß. Uns fehlen genauere und anhaltendere Beobachtungen des feineren Details."

Zu den fleißigsten Beobachtern des Jupiters gehört W. F. Denning. Er hat u. A. einem weißen Flecke in der Nähe des Jupiteräquators seine Aufmerksamkeit zugewendet. Zwischen Oktober 4 1884 und Januar 13 1885 war dieser Fleck seinen berechneten Orten weit voraus und zeigte während dieser Zeit ein helleres Aussehen, als in irgend einer vorangegangenen Epoche seit dem Herbst 1880, wo er zuerst einer systematischen Beobachtung unterzogen wurde. Die Gestalt und das Aus-

sehen des Fleckes waren so eigenthümlich, daß jede Verwechslung mit anderen weißen Flecken derselben Breite ausgeschlossen war. Zwischen dem 4. Oktober und dem 13. Januar 1885 war seine Rotationsperiode $9^h 49^m 51{\cdot}95^s$; aber eine große Zunahme seiner Geschwindigkeit trat offenbar Ende November ein; denn zwischen dem 21. November 1884 und dem 13. Januar 1885 war seine Periode nur $9^h 49^m 38{\cdot}45^s$ oder 34 Sekunden kleiner als die mittlere Periode von $9^h 50^m 12{\cdot}25^s$, die derselbe Flecken in den zwei vorangegangenen Jahren gezeigt hatte.

Trotz sehr wolkigen Wetters konnte Denning zwischen 27. November und 13. Januar vierzehn Mal den Flecken beobachten, dann folgte anhaltend bedeckter Himmel und erst am 27. Januar war Jupiter wieder sichtbar; aber der Ort des Fleckens, der auf Grund der früheren Beobachtungen berechnet war, war absolut leer. Etwa 15° östlich war jedoch ein merkwürdiger, heller Flecken vorhanden, das genaue Gegenstück zu dem früher beobachteten. Denning schließt, daß die Objekte, die er am 13. und am 27. Januar 1885 gesehen, trotz der Verschiedenheit ihrer Position wirklich identische waren. Die wirkliche Verschiebung ist nicht so groß, wie die Grenzbeobachtungen zeigen; eine Vergleichung der Beobachtungen vom 7. zum 13. Januar mit denen vom 27. Januar bis 6. Februar lehrt, daß die Verschiebung nur 10·7° betragen habe, was ganz innerhalb der Grenzen früherer Erfahrungen liegt. Auch wenn die Identität nicht schon durch frühere Beobachtungen eine sehr haltbare Hypothese wäre, würde das helle Aussehen dieses Fleckens und seine verhältnismäßige Isolirtheit beweisend sein. Ferner wurde, während das Objekt sich weiter schnell fortbewegte, der Ort sorgfältig untersucht, wo, wenn keine Veränderung eingetreten wäre, er hätte vorhanden sein müssen, aber kein Objekt, das auch nur entfernte Ähnlichkeit mit dem alten Flecken hätte, konnte entdeckt werden.

Im Ganzen hat der Flecken in den 14 Tagen vom 21. Nov. bis 31. Dec. 65·1 m = 39·7° gewonnen; er muß sich daher 72800 engl. Meilen nach Westen bewegt haben, mit einer Geschwindigkeit von 717 engl. Meilen täglich. Dann nach dem 13. Jan. ging er wieder zurück, wenn man die Identität der

beiden Flecken vom 13. und 27. Jan. annimmt, so daß er in den 14 Tagen fast 11000 engl. Meilen verloren. Seit Ende Januar wurde die Bewegung beständig, und die Periode glich der berechneten.

Die schnelle Bewegung des hellen Fleckens vor dem 13. Jan. ist eine ganz zweifellose, so daß die Frage seiner Identität mit dem am 27. Jan. beobachteten davon ganz getrennt werden kann und auf die merkwürdige Erscheinung der gesteigerten Geschwindigkeit gar keinen Einfluß hat.

Die weißen Flecken sind großen Schwankungen ihrer scheinbaren Helligkeit in kurzen Intervallen unterworfen, so daß ein Beobachter, der nicht sehr sorgfältig ist im Unterscheiden von Objekten, die nahe bei einanderliegen, Verwechselungen in seinen Resultaten herbeiführt. Der große, weiße Flecken hat in dieser Beziehung keine besonderen Schwierigkeiten dargeboten. Gelegentlich sah man kleinere Flecken, die dem Äquator etwas näher waren, an jeder Seite desselben, aber Verwechselungen waren sicher ausgeschlossen.

Sehr auffallend ist, daß seit Ende Januar der weiße Flecken eine Geschwindigkeit behalten, die sehr nahe übereinstimmt mit der des ersten Meridians, von 9 Uhr 50 Minuten 12·25 Sekunden; aber am 14. und 18. März trat eine plötzliche Abweichung um etwa 8^0 ein. Diese eigenthümlichen Verschiebungen können nicht erklärt werden durch Änderungen der Gestalt des Objektes, und sie sind auch zu groß, um auf Beobachtungsfehler zurückgeführt werden zu können. Auch zwischen 9. und 16. Febr. 1882 hat Prof. Hough eine Beschleunigung um $6^3/_4{}^0$ bemerkt.

Die Bestätigung und die Ergründung dieser Schwankungen kann nur durch häufige und sehr sorgfältige Beobachtungen erreicht werden. Hierzu eignen sich besonders hochgelegene Stationen, und das 4200 Fuß über dem Meeresspiegel gelegene Lick-Observatorium würde besonders günstige Gelegenheit zu solchen anhaltenden Beobachtungen bieten.

Es ist unentschieden, ob der ganze, südliche Streifen an diesen regellosen und scheinbar häufigen Änderungen der Schnelligkeit theilnimmt, oder ob sie auf die Eigenbewegungen beschränkt sind, welche die einzelnen Flecken zu verschiedenen Zeiten zeigen.

Von den andern Erscheinungen des Jupiters, welche die letzten paar Monate dargeboten, hebt Denning hervor:

1. Das Auftreten großer, heller Flecken, welche in den Nordrand des großen nördlichen Äquatorgürtels eingriffen. Eine Eigenthümlichkeit dieser Erscheinungen war, daß Lichtlinien aus ihren westlichen Seiten herausflossen, den dunklen Gürtel theilten und schließlich in der Nähe des Äquators auftauchten, wo sie undeutlich wurden. Die Flecken zeigten eine Rotationsperiode, die nur wenig Minuten kleiner war als die des rothen Fleckens.

2. Das Hervorbrechen von dunklen, rothen Flecken, die der Länge nach ausgezogen waren, auf dem schmalen Streifen, der 1882 sichtbar geworden unmittelbar nach außen von dem großen Streifen. Die Depression nördlich vom rothen Flecken war von den Enden dieses Streifens gebildet, die sich plötzlich nordwärts neigten, bevor sie den Flecken erreichten, wo sie mit dem alten Gürtel zusammenflossen. Die jetzt sichtbaren Flecken sind hier sehr flach und werden wahrscheinlich zunehmen, bis schließlich ihre Masse über den ganzen Planeten vertheilt ist und der Gürtel viel dunkler wird als zuvor. Die einzelnen Flecken müssen sorgfältig beobachtet werden, um festzustellen, ob dies ihre schließliche Entwickelung ist. Die Rotationsperiode, die sie bisher gezeigt, ist genau dieselbe, wie die des rothen Fleckens. Einer der auffallendsten dieser neuen Flecken ist etwa 10000 engl. Meilen lang, er folgt dem rothen 1 Uhr 48 Minuten.

3. Das Abblassen der westlichen Hervorragung der Depression nördlich vom rothen Flecken. Dies ist jetzt sehr deutlich und erstreckt sich längs des schmalen Streifens weit nach Westen vom rothen Flecken. Es bleibt zu prüfen, ob diese Anahme nun sich fortsetzen wird, nachdem verschiedene andere Theile des Streifens eine zusammenfließende Eruption von dunklen Flecken zeigen.[1])

Verdeckung des rothen Flecks auf dem Jupiter. Herr Prof. Young berichtet im Observatory Nr. 97 über eine merkwürdige Eigenthümlichkeit, welche sich ihm in jüngster Zeit bei dem rothen Flecken auf der Oberfläche des Jupiter zeigte. Der mittlere Theil dieses Fleckes erschien ihm nämlich mit einer weißen Wolke von ovaler Gestalt bedeckt, sodaß von dem eigentlichen rothen Flecke ringsum nur ein schmaler Saum sichtbar war, der

---

[1]) Nature Vol. XXXII, p. 31.

etwa 1½" bis 1" breit ist. Dieser Ring war nur bei bester Luft und mit den stärksten Vergrößerungen von 950 und 1200fach völlig ringsherum zu sehen. Die weiße Wolke ist nicht glänzend, sondern von der nämlichen Farbe wie der Streifen auf dem der rothe Fleck liegt, sodaß, wenn sie sich noch ausdehnte und der rothe Rand verdeckt wird, alsdann der eigentliche Fleck nicht sichtbar sein wird. Prof. Young sah die weiße Wolke zuerst am 23. März, doch kann sie schon früher vorhanden gewesen sein, da der Beobachter den Jupiter nicht regelmäßig beobachtet. Mit dem 23zolligen Refraktos zu Princeton ist die Wolke bei leidlichen atmosphärischen Verhältnissen ein leichtes Objekt. Sie wurde gesehen am 23., 25. und 26. März, an letzterem Tage auch mit einem 9½zolligen Refraktor, doch war sie für diesen sehr schwierig.

Merkwürdige Erscheinungen auf der Jupiterscheibe. 1884 Februar 17 hat Herr Dr. L. Weinek, Direktor der Sternwarte zu Prag, auf der Jupiterscheibe eine Wahrnehmung gemacht, die er in den A. N. mit folgenden Worten beschreibt: „Ich bemerkte in dem südlichsten der dunklen Jupiterstreifen, nahe zur Mitte seiner Längenausdehnung einen schwarzen Punkt, welcher dem Schatten eines Trabanten glich und mich zunächst veranlaßte, im N. A. nachzusehen, ob kein solcher sich zur Zeit auf die Planetenscheibe projicire. Es war nicht der Fall. Die Realität dieser Erscheinung konstatirten sofort auch die Herren Dr. Gruß und Dr. Rosicky, sowohl an dem Fraunhoferschen als an dem Reinfelderschen Fernrohre der Sternwarte. Nach 10 bis 15 Minuten schien mir der kleine Fleck nicht mehr so scharf begrenzt zu sein wie zuerst, und als ich mich um 8^h zum Zeichnen anschickte, fehlte derselbe ganz; dagegen zeigte sich an nahe derselben Stelle schwach markirt eine leichte, längliche Wolke, die

ich vordem nicht gesehen. Um 16^h 30^m, d. h. nach fast 0·9 einer Umdrehung des Planeten, verfügte ich mich abermals in den Sternwartenthurm, um Jupiter wiederholt zu zeichnen, doch erwies sich die Luft bei dem tiefen Stande des Gestirns für dieses Vorhaben zu ungünstig. Am 18. Februar um 14^h hatte Jupiter seit der ersten Beobachtung nahe 3 ganze Umdrehungen vollendet, unruhige Luft verhinderte wieder ein Zeichnen, die erwähnte lichte Wolke war schwach zu erkennen. Am 19. Februar 10^h, d. h. nach 5 Umdrehungen, gelang das Zeichnen bei guter Luft und die abermalige deutliche Wahrnehmung jener Wolke . ."

Veranlaßt durch Herrn Prof. Weineck's Mittheilung hat Hr. Dr. L. de Ball eine von ihm auf der Sternwarte Ougrée bei Lüttich gemachte Beobachtung von 4 eigenthümlichen, auffallend dunkeln Flecken, vom 28. März 1884 7^h 30^m—7^h 50^m mittl. Ortszeit, ebenfalls in den A. N. mitgetheilt. Die 4 Flecken standen auch im südlichen Streifen des Jupiter. „Der erste Fleck", bemerkt Dr. de Ball, „d. h. der, welcher dem vorangehenden Rande des Planeten am nächsten lag, begann an dem folgenden Ende der starken Einbuchtung in dem südlichen Jupiterstreifen, welche zu der früheren rothen Wolke in Beziehung steht; der Abstand des Endes des letzten Fleckens vom Anfang des ersten wurde auf ein Drittel des Äquatorialdurchmessers geschätzt. Die Längenrichtung der Flecken war nahe senkrecht zur unteren Begrenzungslinie des Streifens. Die Flecken waren, wie ich mich durch Bewegung des Refraktors, Drehung und schließlich Vertauschung des Okulars überzeugte, nicht durch Unreinigkeit der Linsen hervorgerufen, wie ich Anfangs glaubte. Was mir besonders auffiel, war nun, daß der glänzende Riß, welcher in der Gegend der Flecken durch

den Jupiterstreifen ging, dort wo der dritte und vierte Flecken lag, sehr matt erschien, dagegen zwischen ihnen sehr hell. An der Stelle des ersten und zweiten Fleckens, wo bei den früheren Beobachtungen am 20. und 23. März und späterhin am 13. April ebenfalls ein heller Riß gesehen wurde, konnte ich dagegen keine Lichtung wahrnehmen. Aus der Beobachtung schließe ich, daß die erwähnten Wolken oberhalb des Jupiterstreifens und des Risses lagen und daß man durch die dritte und vierte Wolke hindurch auf den Riß sah. Weitere Bemerkungen über das Aussehen der Flecken habe ich nicht notirt; soweit ich mich erinnere reichten die Flecken beinahe vom unteren bis zum oberen Ende des Jupiterstreifens und waren in der Mitte breiter als oben und unten. Die Beobachtung geschah am 10zölligen Refraktor von Cooke mit 320 und 365 facher Vergrößerung. Erst am 13. April habe ich dieselbe Seite des Jupiter gezeichnet; die Flecken aber waren, wie zu erwarten stand, nicht mehr vorhanden. Überhaupt habe ich in dem Zeitraume vom 27. Februar bis zum 17. Mai, über welche sich meine Beobachtungen des Jupiters erstrecken, nichts Analoges wahrgenommen."

Herr Baron von Engelhardt hat ebenfalls dunkle Punkte auf der Jupiterscheibe gesehen und berichtet darüber Folgendes:

„Am 19. Februar 1884 um $12^h 25^m$ mittlerer Dresdner Zeit habe ich auf dem südlichen Jupiterstreifen in der Mitte seiner Längenausdehnung ein schwarzes gut begrenztes Scheibchen beobachtet, welches ich zuerst für einen Trabantenschatten hielt, aber 15^m später erschien auf dem Jupiter das wirkliche Schattenscheibchen, welches schwärzer und schärfer begrenzt als das vorangehende, zuerstgesehene war. Am 28. Februar um $12^h 55^m$ sah ich auf demselben Jupiterstreifen in der Mitte seiner Längenaus-

dehnung einen nach allen Seiten scharf begrenzten rothen Fleck 7" lang 2" breit. Etwas nördlich von diesem rothen Flecke, symmetrisch zu den Enden desselben, je 4" nach Außen vor den Enden, standen zwei schwarze Flecken. Der vorangehende war dem kleinen schwarzen Scheibchen, welches ich am 19. Februar beobachtet hatte, sehr ähnlich. Der nachfolgende war viel größer, nicht so schwarz, verwaschen und von unregelmäßiger Form. Nach dem Nautical Almanach war am 28. Februar auf dem Jupiter kein Trabantenschatten sichtbar. Der rothe Fleck überragte etwas nach Süden den Jupiterstreifen, auf welchem er stand. Die Luft war an beiden Tagen ungünstig. Am 28. heller Mondschein."

Der dritte Jupitersmond als dunkler Fleck vor der Scheibe des Jupiter. J. Ellis berichtet, daß er März 20 den Vorübergang des 3. Jupitersmondes beobachtete, der 10^h 24^m vor die Scheibe trat. Nach einer halben Stunde war dieser Mond kaum noch zu erkennen, 12^h 12^m erschien er dunkel, im Beobachtungsbuche steht „ähnlich einem Tropfen Dinte"; er war damals über die Hälfte der Scheibe fortgezogen. Beim Vergleich mit dem Schatten des 2. Mondes, der eben auf die Jupitersscheibe fiel, war er fast ebenso schwarz.

Herr T. Perkins zu Shaftesbury hat denselben Vorübergang des 3. Mondes beobachtet. Gegen 10^h 24^m Abends sah er ihn hell auf dem nördlichen rothen Streifen etwa 10^m lang, dann war er 20^m unsichtbar und erschien hierauf als grauer Fleck. Seine Dunkelheit nahm nun stufenweise zu, bis er dem Schatten eines der inneren Monde, der auf die Scheibe trat, gleich war. Der Umriß des 3. Mondes erschien nicht so scharf als die Begrenzung des Schattens.

Diese beiden völlig unabhängig von einander gemachten Wahrnehmungen stimmen durchaus mit einander überein.

Die Bedeckung des 1. Jupitersmondes durch den 3. ist eine sehr selten beobachtete Erscheinung. Sie wurde von Herrn Stanley Williams am 27. März zu London beobachtet. An jenem Tage $11^h\ 30^m$ sah er beide Monde sehr nahe bei einander auf der nachfolgenden Seite des Jupiter, dem sie beide sich näherten, der 1. Mond stand etwas südlich von dem 3., dessen Scheibe bedeutend größer erschien als die des 1. und es erschien dem Beobachter sogleich wahrscheinlich, daß eine partiale Bedeckung des 1. Mondes eintreten müsse. Da beide Monde sich nach derselben Richtung hin bewegten, so näherten sie sich einander nur langsam, nämlich mit der Differenz ihrer Geschwindigkeiten. Die erste Berührung fand statt $12^h\ 2^m$ und $12^h\ 20^m$ erschienen beide Monde als ein länglicher Satellit, wobei die Verlängerung nahezu senkrecht zur Bewegungsrichtung war. Solche Bedeckungen zweier Jupitersmonde können sich für uns nur ereignen, wenn die verlängerten Ebenen ihrer Bahnen durch oder sehr nahe durch die Erde gehen und die Erscheinung bietet dann in einem größeren Teleskope zweifellos einen interessanten Anblick. Das Instrument des Herrn Williams war ein Achromat von $2^3/_4$ engl. Zoll Öffnung und 102facher Vergrößerung.

Saturn.

Photometrische Messungen des Saturn sind von G. Müller auf dem Observatorium zu Potsdam ausgeführt worden.[1] Dieselben wurden mit Zöllner=

[1]) Astr. Nachr. Nr. 2631.

schen Photometern angestellt und beziehen sich somit freilich auf das Gesammtlicht von Planetenkugel und Ring, während es streng genommen wünschenswerth wäre, das Verhältnis der Helligkeiten von Ring und Kugel kennen zu lernen, um manche Fragen über den Einfluß der Stellung der Sonne zur Ringebene, sowie über die verschiedenen Reflexionsfähigkeiten von Ring und Kugel sicherer entscheiden zu können. Leider war es bisher nicht gelungen, ein Mittel zu finden, um die Helligkeiten verschiedener Theile der Oberfläche eines Planeten entweder direkt oder mit künstlich hergestellten Lichtflächen zu vergleichen; man wird sich daher zunächst noch begnügen müssen, weitere Schlüsse über die physische Beschaffenheit der Planetenoberfläche aus der Messung ihres Gesammtliches zu ziehen.

Als Vergleichssterne wurden bei den Beobachtungen stets nicht zu entfernt von dem Planeten stehende, hellere Fixsterne, am häufigsten α Tauri und α Aurigae benutzt, und diese Sterne wurden dann zu wiederholten Malen unter einander verglichen, um die Helligkeit der Planeten auf ein und denselben Vergleichsstern, α Aurigae, beziehen zu können; außerdem wurden alle Beobachtungen auf eine bestimmte Entfernung des Planeten von der Erde und Sonne reducirt, und zwar auf die „mittlere Opposition“. Die Gesammtzahl der Beobachtungstage beträgt 140; die der Helligkeitsmessungen 150. Die Resultate der Beobachtungen sind in einer Tabelle zusammengestellt, in Form von Mittelwerthen für je 3 bis 5 Beobachtungen, für welche die Elevationswinkel der Erde und der Sonne über der Ebene des Saturnringes neben dem Werthe des Logarithmus der Helligkeit von Saturn mit Ring in mittlerer Opposition im Verhältnis zur Helligkeit von α Aurigae angegeben sind.

Um die Abhängigkeit der beobachteten Helligkeitslogarithmen von der Lage des Saturnringes besser übersehen zu können, hat Müller eine Kurve gezeichnet, wobei die Werthe des Elevationswinkels der Erde als Abscissen und die zugehörigen Helligkeitslogarithmen als Ordinaten genommen wurden. Aus dieser Kurve wurde eine zweite kleine Tabelle abgeleitet, welche für je 2° des Elevationswinkels (zwischen 0° bis 26°) die ausgeglichenen Helligkeitslogarithmen angiebt.

Aus dieser Tabelle folgt, daß die Gesammthelligkeit des Saturnkörpers bei einer Erhebung der Erde von 26° über die Ringebene 2,4 Mal größer ist, als wenn die Erde in der Ringebene selbst steht, oder mit anderen Worten: Die Helligkeit des Saturnringes bei einem Elevationswinkel der Erde von 26° über der Ringebene beträgt 58·3 Procent von der Helligkeit des ganzen Saturnsystems.

Eine Vergleichung der ausgeglichenen Helligkeitslogarithmen mit den Mittelwerthen der beobachteten ergiebt Differenzen, welche als Beobachtungsfehler aufgefaßt, zu einem wahrscheinlichen Fehler führen, der im Vergleich mit der sonst bei den photometrischen Messungen erreichten Genauigkeit etwas zu groß erscheint. Auffallend ist auch die Vertheilung der Vorzeichen dieser Differenzen. Es finden sich nämlich in allen Beobachtungsperioden zur Zeit der Opposition starke negative Abweichungen, während in einiger Entfernung zu beiden Seiten der Opposition fast nur positive Abweichungen vorkommen. Es scheint also durch die Messungen angedeutet zu werden, daß die Helligkeit des Planeten bis zur Opposition zunimmt, und zwar am stärksten in unmittelbarer Nähe der Opposition, und von da an in etwas langsamerem Grade abnimmt.

Der Beobachter hat nun unter der Annahme, daß diese Zu- und Abnahmen reell seien, durch graphische Darstellung aus den gefundenen Mittelwerthen die Helligkeitslogarithmen, reducirt auf mittlere Opposition ohne Ring, für 60, 40, 20 und 0 Tage vor und nach der Opposition berechnet und Werthe gefunden, nach denen die Helligkeit des Planeten 60 Tage vor der Opposition 81 Proc. und 60 Tage nach der Opposition 87 Proc. von der Oppositionshelligkeit betragen würde. „Bei der Kleinheit der Phase des Saturn würde eine derartige nicht unbeträchtliche Verminderung der Helligkeit vor und nach der Opposition, wenn sie durch weitere Beobachtungen bestätigt würde, sehr auffallend sein und einen nicht unwichtigen Beitrag zur Entscheidung der Frage über die Anordnung der Massentheilchen im Ringe und über die durch Verdeckung und Schattenwurf hervorgebrachte Lichtschwächung liefern. Ich wage diese Frage hier noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden, da die starken positiven Abweichungen wenigstens zum Theil auch dadurch bewirkt sein können, daß in größeren Entfernungen von der Opposition der Planet fast nur bei niedrigem Stande über dem Horizont beobachtet werden konnte, wo Störungen in der Lichtdurchlässigkeit von besonders starkem Einflusse sein mußten. Weniger anzuzweifeln dürfte das plötzliche Anwachsen in unmittelbarer Nähe der Opposition sein; ich beabsichtige auf diesen Punkt ganz besonders bei der diesjährigen Opposition im December zu achten und würde es mit großer Freude begrüßen, wenn auch von anderen Beobachtern in dieser Richtung möglichst zahlreiche Messungen ausgeführt würden."

Zum Schluß vergleicht Müller die Resultate seiner Beobachtungen einerseits mit der Zöllnerschen Theorie, andererseits mit der von Seeliger aufgestellten Formel für

die Abhängigkeit der Helligkeit von der Elevation. Die Übereinstimmung mit den nach der Zöllnerschen Theorie berechneten Werthen ist eine fast vollkommene, und es würde daher die Zöllnersche Formel vor allen anderen den Vorzug verdienen, wenn es gelänge dieselbe auch unter der kaum noch anfechtbaren Voraussetzung aufrecht zu erhalten, daß der Ring anstatt [wie Zöllner annahm] aus einer festen oder flüssigen Masse, aus einzelnen getrennten Massenpunkten gebildet sei. Was die andere Formel betrifft, so genügt sie, wenn auch nicht ebenso gut wie die Zöllnersche, ebenfalls ausreichend den Beobachtungen, und da die Seeligerschen Untersuchungen zu Werthen führen, die sich an diese Formel ziemlich eng anschließen, so läßt sich erwarten, daß auf dem eingeschlagenen Wege, der von sehr wahrscheinlichen Annahmen über die Struktur des Ringes ausgeht, das Ziel in befriedigender Weise erreicht werden wird.

Untersuchungen über die Bewegungen der 5 inneren Monde des Saturn. M. B. Baillaud veröffentlicht die Ergebnisse seiner Rechnungen über diese Satelliten, begründet auf die zu Toulouse vom Juli 1876 bis Anfangs 1883 angestellten Beobachtungen. Die Diskussion derselben bietet große Schwierigkeiten, weil die Excentricitäten sehr klein, wahrscheinlich unter 0·01 sind, sodaß die Mittelpunktsgleichung auch im Maximum nicht immer die Größe der Beobachtungsfehler übersteigt. Eine andere Schwierigkeit entsteht dadurch, daß gewisse Ungleichheiten in der Bewegung des Mimas, die Herr Baillaud schon früher angezeigt hat, sich mit kleinen Coeffizienten in der Bewegung der Thetys wiederfinden und analogen Ungleichheiten begegnet man wahrscheinlich in den Längen des Encelladus und der Dione, obgleich die Beobachtungen dies nicht ganz sicher machen. Diese Ungleichheiten kommen

daher, daß die mittlere Bewegung des Mimas, das Doppelte vor derjenigen der Thetys und ebenso die des Enceladus doppelt so groß als die der Dione ist. Man hat nämlich:

$n_1 = 381{\cdot}993^0$ $\quad n_3 = 190{\cdot}698^0$

$n_2 = 262{\cdot}731^0$ $\quad n_4 = 131{\cdot}536$

also: $n_1 - 2\,n_3 = +\,0{\cdot}597^0$ $n_2 - 2\,n_4 = -\,0{\cdot}394^0$ Herr Baillaud hat für die jährliche Bewegung des Perisaturniums des Mimas den aus seinen Beobachtungen folgenden Werth von 447° angenommen. Wird dieser mit dem von Bessel für Titan gegebenen von 29° kombinirt, so findet er unter Anwendung der Formeln von Tisserand für die Veränderungen ω der Perisaturnien in einem mittlern Tage folgende Werthe:

$\omega_1 = 1{\cdot}224^0$ $\quad \omega_3 = 0{\cdot}202^0$

$\omega_2 = 0{\cdot}447$ $\quad \omega_4 = 0{\cdot}083$

Die mittleren Bewegungen wie sie aus den Beobachtungen zu Toulouse hervorgehen und ferner diejenigen, welche aus der Kombinirung dieser Beobachtungen mit jenen von Kapitän Jacob, Herschel und D. Cassini resultiren, endlich die Umlaufszeiten und die wahren mittleren Längen der Monde in ihren Bahnen für die Epoche 1877·0 mittl. Zeit von Paris, enthält die nachstehende Tabelle:

	Beobachtungen zu Toulouse	Gesammtheit aller Beobachtungen	Umlaufszeit			mittl. Länge
	0	0	h	m	s	0
Mimas	—	381·9934	22	37	5·39	129·2
Enceladus	262.731	262·7318	32	53	6·88	38·2
Tethys	190·6982	190·6980	45	18	26·1	133·2
Dione	131.5355	131·5350	65	41	9·4	136·7
Rhea	79·6908	79·6901	108	26	12·1	304·0

Der Vergleich mit Lamonts früheren Bestimmungen ergiebt, daß die Umlaufszeiten bis auf Theile der Sekunden sicher sind.

Bezüglich der relativen Dimensionen der Bahnen macht Herr Baillaud folgende Angaben. Bezeichnet man den Radius des Saturnringes mit a, mit γ die halbe große Achse der Bahn, und setzt man

$$\sin \gamma o = \frac{a}{r}$$

so finden sich für γo folgende Werthe:

Mimas	47·0	Dione	21·8°
Enceladus	36·5	Rhea	15·6
Tethys	28·4		

Eine Bestimmung der Bahnelemente der Saturnsmonde Titan, Rhea und Japetus hat H. Struve unternommen durch Beobachtungen, bei denen die Satelliten unter einander verbunden werden.[1] Die bis jetzt angestellten Messungen, welche der Verfasser diskutirt, geschahen unter weniger günstigen Umständen und sollen hauptsächlich nur ein Urtheil über die Genauigkeit der Methode gewähren. Japetus und Titan wurden durch Rektascensions- und Deklinationsdifferenzen mit einander verbunden und die ersteren chronographisch registrirt. Die Untersuchung ergab, daß die Ableitung der Bahnelemente aus gegenseitigen Verbindungen der Satelliten allerdings einen etwas größeren Rechnungsaufwand erheischt, jedoch dafür sehr viel schärfere Resultate gewährt, bezüglich der Ableitung der Planetenmasse, der mittleren Länge, Neigung und Knoten, desgleichen, wenn es darauf ankommt, aus den elliptischen Elementen eines Trabanten auf diejenigen eines andern zu schließen. Handelt es sich hingegen darum, die elliptischen Elemente für beide Trabanten gleichzeitig zu bestimmen, so steht der größeren Genauigkeit der Beobachtungen andererseits die Schwierig-

---

[1]) Astr. Nachr. Nr. 2641. 2642.

keit, diese Elemente von einander zu trennen, gegenüber und es läßt sich in dieser Hinsicht ein Urtheil über die Zweckmäßigkeit der einen oder anderen Methode nicht a priori fällen.

Kometen.

Seit dem letzten Berichte sind folgende Kometen aufgefunden worden.

Encke's Komet, bei seiner Wiederkehr am 13. Dec. vom Tempel zu Arcetri, mit Hülfe der Ephemeride des Herrn Backlund in Pulkowa. Das Komet war äußerst schwach und stand sehr nahe an dem vorausberechneten Orte.

Brorsen's Komet, welcher Mitte September sein Perihel passiren mußte, ist nicht aufgefunden worden, was theils seiner ungünstigen Stellung am Himmel, theils dem Mangel einer genauen Ephemeride zugeschrieben werden kann.

Ein von Tuttle 1858 entdeckter Komet wurde rechnerisch von Schulhof untersucht, welcher zu dem Ergebnisse kam, daß derselbe wahrscheinlich eine Umlaufszeit von 6½ Jahren besitze. Eine darauf basirte Aufsuchungsephemeride diente in Wien zu Nachforschungen. In der That wurde dort Mai 26 nahe dem Orte des Kometen von Spitaler ein schwacher Nebel gesehen, der aber später nicht wieder zu finden war, sodaß die Identität mit dem Kometen zweifelhaft ist.

Komet I 1885 wurde entdeckt von Barnard in Nashville, Tennessee, am 7. Juli, als schwacher Nebel mit einer centralen Verdichtung und ohne Schweif. Herr E. Lamp hat aus den Beobachtungen Juli 9 bis August 8, elliptische Elemente dieses Kometen abgeleitet,

doch bleibt es bei der Unsicherheit der einzelnen Beobachtungen dieses lichtschwachen Kometen zweifelhaft, ob nicht doch eine Parabel sich als definitive Bahn ergeben wird.

T = 1885 August 7·04274 mittl. Zeit von Berlin

π =	271°	18′	15·2″	}	mittl. Äquinoktium 1885·0
☊ =	92	20	3·5		
i =	80	27	35·4		

sin φ = 9·997433
log a = 2·625459

Der für 1885 zurückerwartete Tuttle'sche Komet, für den Dr. J. Rahts Elemente und Ephemeride abgeleitet hatte, ist August 8 von Perrotin und Charolais zu Nizza aufgefunden worden.

Ein dritter Komet wurde von Brooks zu Phelps entdeckt am 31. August, von dem J. Holetschek das folgende provisorische Elementensystem abgeleitet hat:

T = 1885 August 9·7302 mittl. Zeit von Berlin.

π =	246°	12′	33″	}	mittl. Äquinoktium 1885·0
☊ =	204	80	39		
i =	89	39	0		

log q = 9·87498

Vorübergang des Kometen 1884 b vor einem Fixstern. Oktober 20 sah Barnard den Kometen central über einen Stern 8. oder 9. Größe hinwegziehen, wobei der Stern ungewöhnlich funkelte.[1])

Eine Übersicht über die Bahnelemente der seit 1860 erschienenen Kometen sowie über neu berechnete oder verbesserte Bahnen von Kometen der frühern Zeit, gab Galle.[2]) Aus derselben folgen hier nur die Bahnen vor 1860 mit den Erläuterungen welche Prof. Galle beifügte.

---

1) S. de Mess. No. 29, p. 284. 2) Astr. Nachr. Nr. 2665. 2666.

Neu berechnete oder verbesserte Kometenbahnen aus der Zeit vor 1860.

Nr.	Jahr	T. (M. Z. Paris)	π	☊	i	log q	e	Bew.	Berechner
21	1433	Nov. 7 18h 38m	267° 1′	96° 20′	76° 0′	9·6926		R	Celoria
21 b	1449	Dec. 9 9 0	264 26	261 18	24 20	9·5151		R	Celoria
(19)H	1456	Juni 8 5 1	298 57	43 56	17 37	9·7636	0·96782	R	Celoria
21 c	1457	Jan. 17 23 40	84 34	249 39	13 16	9·8472		D	Celoria
21 a	1457	Aug. 8 0 10	9 32	184 24	9 52	9·8811		D	Celoria
24 b	1499	Sept. 6 4 29	0 0	326 30	21 0	9·9795		D	Hind
24 c	1500	Mai 17·	290	310	75	0·146		R	Hind
28	1558	Sept. 13 13 13	215 26	335 3	69 7	9·4480		R	Hoek
47	1683	Juli 13 2 20	85 36	173 25	83 13	9·7479		R	Plummer
48	1684	Juni 8 6 28	238 31	268 11	65 25	9·9815		D	Neugebauer
60	1729	Juni 16 3 42	321 3	310 37	77 4	0·6075		D	Hind
62	1737 II	Juni 2 5 41	261 58	132 5	61 52	9·9216		D	Hind
67	1744	März 1 8 19	197 12	45 45	47 7	9·3468		D	Plummer
83	1771	April 19 3 24	104 1	27 53	11 16	9·9551		D	Kreutz
95	1785 II	April 8 10 6	297 31	64 41	87 22	9·6307	0·99646	R	Krüger
112	1799 I	Sept. 7 4 44	3 42	99 30	50 56	9·9242		R	Tallquist
114	1801	Aug. 8 13 31	182 42	42 29	20 45	9·4089		R	Doberck
121	1810	Okt. 6 5 52	63 47	308 51	62 56	9·9866		D	Thraen
124 P	1812	Sept. 15 7 58	92 20	253 1	73 58	9·8905		D	Schulhof und Bossert

127	1815	April 25	23	59	149	2	83	29	44	30	0·0838	0·93115	D	Gingel
127 b	1818 I*	Febr. 3	5	23	76	18	256	1	34	11	9·8425		D	Hind
130	1819 II	Juni 27	17	20	287	8	273	42	80	45	9·5332		D	Hind
135	1822 III	Juli 15	20	25	219	59	97	44	36	18	9·9280		R	Hind
138	1824 I	Juli 11	12	20	260	18	234	21	54	37	9·7718		R	Doberck
150	1830 I	April 9	7	14	212	11	206	22	21	17	9·9645		D	Schulze
152	1832 II	Sept. 25	13	55	227	51	72	27	43	20	0·0730		R	Schulze
157	1840 II	März 13	1	58	80	14	236	50	59	13	0·0866	0·99498	R	Kowalczyk
158	1840 III	April 2	10	40	324	5	186	2	79	52	9·8742		D	Kowalczyk
160	1842 II	Dec. 15	23	7	327	17	207	49	73	34	9·7028		R	Kowalczyk
161	1843 I	Febr. 27	7	45	278	3	355	47	36	58	7·8395	0·99912	R	Plantamour
167	1845 I	Jan. 8	3	55	91	20	336	44	46	51	9·9567		D	Doberck
173	1846 V	Mai 27	21	39	82	34	161	19	57	36	0·1386		R	Vogel
177	1847 I	März 30	6	59	276	2	21	42	48	39	8·6293	0·99991	D	Hornstein
178	1847 II	Juni 4	16	47	141	37	173	57	79	34	0·3253		R	Engström
180	1847 IV	Aug. 9	8	26	21	17	76	43	32	39	0·1717		R	Schur
191	1851 IV	Sept. 30	19	16	338	47	44	22	73	59	9·1521		D	Andries
192	1852 II	April 19	14	15	280	0	317	13	48	53	9·9568		R	v. Asten
196	1853 III	Sept. 1	17	5	310	57	140	31	61	31	9·4871		D	Krahl
202	1854 V	Dec. 15	17	24	165	9	238	8	14	9	0·1327	0·98637	D	Elkin
211	1858 III	Mai 2	23	22	200	46	175	4	19	30	0·0604	0·67368	D	Schulhof
213	1858 VI	Sept. 29	23	18	36	13	165	19	63	2	9·7623	0·99629	R	Hill
214	1858 VII	Okt. 12	19	9	4	14	159	44	21	16	0·1544		R	Gylden

21. A. N. 109·110. Aus den 1864 aufgefundenen, indeß erst jetzt verwertheten Beobachtungen von Toscanelli, an Stelle der bei den früheren Rechnungen benutzten chinesischen Beobachtungen.

21 b. A. N. 109·269. Ebenfalls aus Beobachtungen Toscanelli's von 1449 Dec. 26 bis 1450 Febr. 13.

(19) H. A. N. 111·70. Aus Beobachtungen Toscanelli's Juni 7 bis Juli 8. Von den drei unter etwas modificirten Grundlagen gebildeten, aber verhältnismäßig wohl übereinstimmenden Elementen-Systemen stellt das obige die Beobachtungen am Besten dar. Die halbe große Achse ist = 17.9676 im Mittel aus den Umläufen 1378·1835 angenommen. Gegen diese auf Beobachtungen gegründete Bahn tritt die von Pingré aufgestellte, nur die damaligen Beschreibungen prüfende, gegenwärtig ganz zurück.

21 c. A. N. 110·174. Aus wenigen nahe zusammenliegenden Beobachtungen Toscanelli's, Jan. 23—27.

21 a. A. N. 110·173. Aus Beobachtungen Toscanelli's von Juli 6 bis Aug. 4. Nach der Zeit und den Beobachtungen scheint der Komet identisch mit dem von Hind aus den Beschreibungen Ebendorffer's berechneten, obwohl die Bahnen weit von einander abweichen. Derselbe ist daher wie in dem Verzeichnis von 1864 mit 21 a bezeichnet, obwohl die Periheldurchgänge der neu hinzutretenden, mit 21 b und 21 c bezeichneten Kometen dem von 21 a vorangehen.

24 b. Bulletin de Paris 1861 Aug. 9. Aus chinesischen Beobachtungen. Der Komet näherte sich nach diesen Elementen Mitte August sehr der Erde.

24 c. Bulletin de Paris 1861 Aug. 9. Aus chinesischen Beobachtungen.

28. A. N. 68·96 Aus bisher unbekannten Beobachtungen von Paul Fabricius, deren Berechnung zwar auch noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, die jedoch nach Hoek keinesfalls mit der Bahn von Olbers sich vereinigen lassen.

47. M. N. XXX. 156. Die aus erneuter sorgfältiger Reduktion der Flamsteed'schen Beobachtungen hervorgegangene Parabel stellt die Beobachtungen sehr viel besser dar als die Clausen'sche Ellipse.

48. Diss. inaug. Vratisl. 1874. A. N. 84·144. Wahrscheinlichste Bahn aus einer neuen Reduktion der Bianchini'schen Beobachtungen. Die Bahn näherte sich um Juni 18 sehr der Erdbahn.

60. Nature 30·519 (1884). Aus drei Cassini'schen Beobachtungen Sept. 3, Nov. 10 und Jan. 16, wobei die mittlere Beobachtung gut dargestellt wird.

62. Bull. de Paris 1874 Sept. 17. Aus den Beobachtungen in Peking (Mon. Corr. XXI). Hind hält diese Elemente für besser als die von Daussy.

67. M. N. XXXIV, 84. Aus 6 Normalörtern der früher (1843) von Hind neu reducirten Beobachtungen von Bradley, Maraldi, Le Monnier und in Oxford.

83. Wiener Akad. 1882. A. N. 103·336. Diese erneute umfassende Untersuchung zeigt, daß es der Hyperbel zu der Darstellung der Beobachtungen nicht bedarf.

95. Acta Soc. Scient. Fennicae IX. 1. p. 367. Bei dieser definitiven Bahn hat sich nach erneuter Reduktion der Beobachtungen mit neueren und zum Theil neu bestimmten Sternörtern eine bemerkenswerthe Abweichung von der Parabel nicht ergeben.

112. Diss. astr. Aboae 1825. Aus Aug. 8, Sept. 8 und Okt. 19. Tallquist findet die Elemente von Burckhardt und von Olbers (Berl. Jahrb. 1803) von den Beobachtungen stark abweichend.

114. Diss. inaug. Jenensis. 1873. A. N. 18·322. Diese thunlichst verbesserte Bahn hält zwischen den Bahnen von Méchain und Burckhardt etwa die Mitte.

121. A. N. 99·348. Diese Elemente ergeben für die 10 sehr unvollkommenen Meridian-Beobachtungen von Pons die möglichst kleinen Fehler.

124 P. C. R. XCV. 676, A. N. 103·291. Es sind dieses die von Schulhof und Bossert noch vor der erfolgten Wiederkehr und Wiederentdeckung dieses Kometen durch Brooks am 1. Sept. 1883, unter Hinzufügung bisher unbenutzter Beobachtungsreihen von Blanpain und von Flaugergues, und durch erneute Diskussion der vorhandenen Beobachtungen erlangten Elemente, unter Hinzufügung der Planetenstörungen während der Dauer der Sichtbarkeit. Mit denselben stimmen übrigens auch die 1816

von Encke berechneten Elemente bereits innerhalb der engsten Grenzen überein.

127. Gekrönte Preisschrift Haarlem 1882. A. V. S. 17·111. Der Verfasser hat ein noch bedeutend] größeres Beobachtungs-Material als Bessel herangezogen und die Zahl der benutzten Beobachtungen von 187 auf 346 gebracht, und hat diese dann mit allen neueren Hülfsmitteln und verbesserten Sternörtern neu reducirt. Unter Berücksichtigung der Störungen durch alle Hauptplaneten ist dann das neue Elementensystem aus 12 Normalörtern hergeleitet. Dasselbe weicht schließlich nur äußerst wenig von der von Bessel gefundenen Bahn ab. Beide Bestimmungen führen auf eine wahrscheinliche Umlaufszeit von annähernd 74 Jahren, mit Rücksicht auf die Störungen einer Wiederkehr um 1887 entsprechend.

127 b. M. N. XXXIII. 50. Diese Bahn von Hind weicht von der provisorischen Bahn von Pogson stark ab und gestattet die Annahme einer Beziehung zu dem Biela'schen Kometen 1772 nicht. Ähnlich verhält es sich bei der Unsicherheit der Bahn überhaupt mit den Beziehungen zu dem Kometen 1873 VII, worüber besonders noch Argelander, A. N. 82·381, zu vergleichen ist.

130. M. N. XXXVI. 309. Von Hind aus Beobachtungen zwischen Juli 13 und Okt. 12 gerechnet, um über den vermutheten Vorübergang des Kometen vor der Sonne am 26. Juni etwas Sicheres zu entscheiden. Hind betrachtet jedoch die Bahn noch nicht als definitiv und vielleicht als etwas abweichend von der Parabel.

135. Nature 22·205 (1880). Der Komet wurde auch auf der südlichen Halbkugel Juni 18—24 von Robertson in Rio de Janeiro beobachtet, welche Beobachtungen Henderson reducirte und eine approximative Bahn ableitete (Phil. Trans. 1831). Obgleich schon Mai 30 von Pons endeckt, konnte derselbe doch auf der Nordhalbkugel nur Juli 8—12 in Marseille und Bologna beobachtet werden. Hind hat bei der obigen Bahn die Beobachtungen auf beiden Halbkugeln kombinirt, so daß dieselbe der Berechnung von v. Heiligenstein vorzuziehen ist.

138. M. N. XXXIV. 426. Definitive Elemente.

150. A. N. 82·101. Ber. d. Sächs. Ges. d. Wiss. XXIV. Aus 316 Beobachtungen nach dem Periheldurchgange, die in 7

Normalörter zusammengefaßt wurden, und mit Berücksichtigung der Störungen.

152. A. N. 82·110. Die ziemlich spärlichen Beobachtungen dieses Kometen von Juli 19 bis Aug. 27 sind in 5 Normalörter zusammengefaßt; eine Abweichung von der Parabel ließ sich nicht feststellen.

157. A. N. 87·231. Die Parabel giebt erheblich größere Unterschiede von den Beobachtungen, als diese aus 10 Normalörtern hergeleitete wahrscheinlichste Ellipse.

158. A. N. 81·133. Mit Benutzung der Pulkowaer Beobachtungen aus 4 Normalörtern. Fast genau dieselben Elemente und mit Benutzung derselben Beobachtungen hat auch Doberck gefunden, A. N. 80·377, M. N. XXXIV. 426 und Diss. inaug. 1873.

160. A. N. 81·135. Wahrscheinlichste Elemente aus 4 Normalörtern, sehr wenig von den früher von Petersen gefundenen Elementen abweichend.

161. Obs. de Genève 1844 p. 61, A. N. 97·186. Diese Elemente, welche die Tag-Beobachtungen von Clarke am 28. Februar berücksichtigen und denen eine Umlaufszeit von 21^{a}.875 zu Grunde liegt, sind hier nur deshalb aufgenommen, weil sie in dem Verzeichnis von 1864 fehlen und eine geringere Abweichung von dem Kometen 1880 I ergeben als andere, ohne sie jedoch den die Clarke'sche Beobachtung ebenfalls berücksichtigenden Elementen Hubbard's voranzustellen.

167. A. N. 85·207, M. N. XXXV. 104. Diesen Elementen von Doberck liegen noch mehr (244) Beobachtungen zu Grunde, als den sonst ganz übereinstimmenden von Kowalczyk (A. N. 81·143); erstere sind aus 5, letztere aus 7 Normalörtern hergeleitet. Die Einführung der Excentricität in die Bedingungsgleichungen ergab eine unmerkliche Abweichung nach der Hyperbel hin ($e = 1·00025$).

173. A. N. 71·102. Wahrscheinlichste Elemente mit Benutzung der in A. N. 63·287 publicirten Bonner Beobachtungen.

177. A. N. 77·303, Wien. Ak. S. B. LXII. Definitive Elemente aus 9 Normalörtern, jedoch mit Ausschluß der Tag-Beobachtungen März 30.

178. Lund, Univers. Arsskrift XVII, A. N. 101·117. Wahrscheinlichste Bahn aus 9 Normalörtern, und zwar diejenige

der beiden Parabeln, bei welcher eine einzelne stärker abweichende Deklinations-Beobachtung ausgeschlossen ist. Noch etwas kleiner ist die Summe der Fehlerquadrate bei einer Hyperbel mit e. = 1·00065.

180. A. N. 88·218. Eine aus 8 Normalörtern und mit verbesserten Sternörtern hergeleitete Bahn, die von der Parabel keine merkliche Abweichung zeigt.

191. A. N. 81·57. Wahrscheinlichste Elemente aus 4 Normalörtern unter Hinzufügung bisher unbenutzter Beobachtungen und Verbesserung mehrerer Örter der Vergleichsterne.

192. A. N. 81·35, 82·133. Diese Neuberechnung der Bahn erfolgte unter Verbesserung mehrerer von den benutzten Sternörtern. Bei Einführung einer Excentricität in die Bedingungsgleichungen ergab sich eine Hyperbel mit e = 1·02394, indeß gestattet die wenig günstige Vertheilung der nur 28 Tage umfassenden Beobachtungen über die Abweichung von der Parabel keine sichere Entscheidung.

Bei dem Kometen Nr. 193 1852 IV, Elemente von Möller, ist in dem Verzeichnis von 1864.

log q = 0·0968425, log μ = 9·8148640, e = 0·9184625

zu setzen, in Folge eines aus A. N. 49·356 in das Verzeichnis übergegangenen Druckfehlers, wo log a = 1·1854845 zu lesen ist statt 1·1855845

196. Diss. inaug. Vratisl. 1867, A. N. 70·1. Aus den 7 Monate umfassenden überaus zahlreichen Beobachtungen dieses Kometen sind 8 Normalörter gebildet, aus denen die obige Parabel folgte; durch Einführung einer hyperbolischen Excentricität e = 1·00026 wurde indeß die Summe der Fehlerquadrate sehr entschieden vermindert,

202. A. N. 94·78. Diese neue genauere Bearbeitung dieses nur spärlich am Morgenhimmel beobachteten Kometen hat eine wesentliche Änderung der Elemente nicht herbeigeführt. — In dem Verzeichnis von 1864 ist zu berichtigen, daß die letzte Beobachtung in Berlin April 22 nicht von Lesser, sondern von Winnecke angestellt ist.

211. Belletin astron. I. 175 (1884). A. N. 108·426. Die Darstellung der wenigen vorhandenen Beobachtungen durch diese Ellipse ist eine merklich bessere.

213. Mem. Amer. Akad. IX, A. N. 64·185. Der Donati'sche Komet. Aus 16 Normalörtern, die sämmtlichen 9-monatlichen Beobachtungen umfassend und mit Rücksicht auf die Störungen; die Normalörter werden mit vorzüglicher Genauigkeit dargestellt. Gleichzeitig bestimmte auch v. Asten (Diss. inaug. Bonn. 1865, A. N. 64·190) aus sämmtlichen (709) Beobachtungen durch Zusammenfassung in 10 Normalörter die wahrscheinlichste Bahn, deren meiste Elemente gut mit den obigen übereinstimmen.

214. Akad. Abh. Helsingfors 1862 S. 34. Berechnet aus Sept. 7, Okt. 7, 30 nach einer in dieser Abhandlung ausgegebenen Methode.

Kometen und Meteore. In einer Note, welche sich auf eine Hypothese über den Ursprung der Kometen bezieht die J. R. Sutton aufgestellt hat, hebt W. F. Denning als eine sehr bemerkenswerthe Thatsache hervor, daß die Anzahl der Fälle in welchen eine Identität zwischen der Bahn eines Meteorschwarmes und derjenigen eines Kometen besteht, eine überaus geringe ist. Nur 4 Fälle dieser Identität sind bis jetzt konstatirt worden, nämlich:

Kometen		Meteorströme
Komet I 1861	=	Aprilmeteore (Lyriden)
Komet III 1862	=	Augustmeteore (Perseiden)
Biela's Komet	=	Novembermeteore (Andromeden)
Komet I 1866	=	Novembermeteore (Leoniden).

Diese Anzahl ist in der That überaus gering wenn man beachtet wie groß die Zahl der Bahnen von Kometen und Meteorströmen ist, die man berechnet hat. Die Übereinstimmung der August- und Novembermeteore bezüglich ihrer Bahnen mit den Kometen III 1862 und I 1866 hat Anfangs zu der Annahme geleitet, daß sich bald zahlreiche andere Übereinstimmungen dieser Art herausstellen würden, aber diese Voraussetzung ist eine ganz irrige gewesen und der Schluß, den man früher wahrscheinlich

fand, daß sich nun zu vielen Kometenbahnen auch entsprechende Meteorschauerbahnen und umgekehrt finden würden, hat sich nicht bestätigt. Nur ausnahmsweise finden solche Übereinstimmungen statt und es ist ein in seiner Art merkwürdiger Zufall, daß die Arbeiten Schiaparelli's über die kometarischen Bahnformen gewisser Meteorschwärme sogleich durch die Übereinstimmung einer solchen Bahn mit derjenigen eines Kometen illustrirt wurden. Fernerhin muß aber jede Hypothese über den Ursprung der Kometen und Meteorströme den Umstand berücksichtigen, daß beide kosmische Körper nur ausnahmsweise in identischen Bahnen einhergehen.

Die Hypothese eines eruptiven Ursprungs gewisser Meteorschwärme, sei es als Ejektionen aus einem großen Planeten, in andern Fällen auch als Eruptionen eines Fixsternes, ist zur Zeit nur eine vage, aber principiell läßt sie sich nicht abweisen freilich ebensowenig durch bekannte Thatsachen unterstützen. Wie dem aber auch immer sein möge, es scheint, daß wir in manchen Punkten unsere bisherigen Vorstellungen von den Einrichtungen im Universum werden modificiren müssen; hierauf deuten in der Welt der Meteorerscheinungen die überaus lange Thätigkeit gewisser Radianten, welche Denning entdeckt hat (vgl. den folgenden Abschnitt) und in der Welt der Fixsterne die starken Eigenbewegungen für welche wir nirgendwo Ursache oder Centrum zu entdecken vermögen und die mit der Vorstellung einer Ordnung höherer Art und einer vergleichsweise dauernden Stabilität des Fixsternorganismus, nicht verträglich zu sein scheinen.

Meteore.

Meteorschauer und Radianten von langer Dauer. Die Ermittlung der Ausstrahlungs- oder Radiationspunkte der Sternschnuppen ist bekanntlich außerordentlich schwierig wegen des plötzlichen Erscheinens und raschen Wiederverschwindens der Sternschnuppen und der dadurch bedingten Unmöglichkeit die scheinbare Bahn auf einer Sternkarte sehr genau einzutragen. Wenn man daher aus einer Anzahl von Aufzeichnungen der Sternschnuppen eines und desselben Schwarmes den Radiationspunkt ableitet, indem man die eingezeichneten Bahnen rückwärts verlängert bis zu einem gemeinsamen Durchschneidungspunkte, so findet man stets, daß diese Bahnen sich nur näherungsweise schneiden und man erhält statt eines gemeinsamen Durchkreuzungspunktes eine mehr oder minder große Fläche am Himmel, in der dieser Durchkreuzungspunkt liegt. Auch die besten und sorgsamsten Beobachtungen können die Lage des Radiationspunktes eines Meteorschwarmes nur selten bis auf 1° genau ergeben, in günstigen Fällen bis auf 2°, oft aber auch nur mit Unsicherheiten die 3 und mehr Grade betragen. Man sieht ohne Schwierigkeit ein, daß Resultate von so geringer Genauigkeit kaum zu schärferen Untersuchungen sich eignen, wenigstens werden manche Eigenthümlichkeiten im Auftreten der Meteorschauer dadurch unsrem Erkennen entzogen. Dennoch haben sich im Fortgange andauernder und sehr aufmerksamer Beobachtungen Ergebnisse gefunden, die von höchstem Interesse sind und unsere Vorstellungen vom Wesen und dem Auftreten der Sternschnuppen im Himmelsraume beträchtlich zu modificiren geeignet sind. Hierhin gehören in erster Linie die Untersuchungen

von W. F. Denning über die lange Dauer der Thätigkeit gewisser Meteor-Radianten [1]). Schon früher ist besonders Greg auf die lange Thätigkeitsdauer gewisser Radiationspunkte aufmerksam geworden und Prof. v. Nießel hat wichtige theoretische Untersuchungen über die Verschiebungen der Radiationspunkte aufgelöster Meteorströme angestellt [2]), immer aber wird man auf möglichst viele neue und genaue Beobachtungen zurückgehen müssen als dem sichersten Fundamente weiterer Schlüsse. Solches bieten nun in hohem Grade die langjährigen Beobachtungen von Denning und man kann seine Abhandlung deshalb zu den wichtigsten Beiträgen rechnen, welche in jüngster Zeit auf dem Gebiete der Meteor-Astronomie erschienen sind.

„Ich habe“, sagt Denning, „zu verschiedenen Zeiten Gelegenheit genommen, auf die sehr ausgedehnte Thätigkeitsdauer einer beträchtlichen Anzahl von Radianten gewisser Sternschnuppen hinzuweisen, sowie auch auf die Thatsache, daß in gewissen Fällen nach kurzen Intervallen scheinbarer Ruhe dieselben Radianten von Neuem thätig werden. Allerdings stehen schwere mathematische Bedenken der Ansicht entgegen, daß solche Meteorströme physisch zu einander gehören und die Thatsache stationärer Radiationspunkte mit einer mehrere Monate umfassenden Thätigkeit, ist eine so sonderbare und so offenbar den herrschenden Theorien über die Bahnen der Sternschnuppen entgegengesetzt, daß sie der allerstrengsten Prüfung unterworfen werden muß, bevor sie angenommen werden kann. Die einzige anwendbare und sicherste Prüfung kann aber nur durch Beobachtungen geschehen, welche so weit als möglich ausgedehnt und mit solcher

---

[1]) Monthly Notices Vol. XLV, No. 2, p. 93.

[2]) Wochenschrift für Astronomie und Meteorologie 1881. S. 131 u. ff.

Genauigkeit angestellt werden als die Verhältnisse irgendwie gestalten."

Man hat die auffallend lange Dauer gewisser Meteorschauer durch die Annahme zu erklären versucht, daß verschiedene aufeinander folgende, aber sonst unabhängig von einander dastehende Sternschnuppenströme die Erdbahn schneidend nur scheinbar aus dem gleichen Radianten ausstrahlen. Die ungeheure Zahl der Meteorschwärme, welche während des Jahres sichtbar werden, die Schwierigkeit ihrer genauen Beobachtung und die Möglichkeit zufälliger Konvergenzpunkte oder Bahnen von Meteoren die physisch nicht zu einander gehören, sollen nach jener Ansicht die beobachteten Anomalien erklären. „Niemand wird", sagt Denning, „mehr als ich geneigt sein, eine anscheinend grenzenlos große Zahl von Meteorströmen zuzugeben und gleichzeitig die praktische Schwierigkeit anzuerkennen, welche es hat, die einzelnen Ströme zu sondern und den Ausstrahlungspunkt eines jeden zu ermitteln. Aber in dem Maße als der Beobachter Erfahrungen sammelt, vermindern sich diese Schwierigkeiten doch und er kommt zuletzt dazu die Meteore eines und desselben Schauers an gewissen Ähnlichkeiten und Zügen zu erkennen". Denning verbreitet sich eingehend über die Art und Weise genauerer Beobachtungen und kommt zu dem Resultate, daß je zuverlässiger dieselben sind, um so sicherer die Thatsache einer langen Dauer gewisser Radianten sich herausstellt. „Man hat behauptet," fährt er fort, „daß, selbst wenn auch ein Radiationspunkt gefunden würde, der den Beobachtungen zufolge mehrere Monate hindurch thätig bliebe, so könne man doch nicht von ein und demselben Meteorstrome sprechen, weil die einzelnen Partikel verschiedene Bahnen beschreiben müßten. Vielmehr würde hier eine Reihe von Strömen anzunehmen

sein, die in einer gewissen Weise angeordnet, aber nicht physisch durch ein und dieselbe Bahn mit einander verbunden seien. Mag dies nun der Fall sein oder nicht. In jedem Falle ist es einleuchtend, daß zahlreiche Beobachtungen sowohl von isolirten Feuerkugeln als gewöhnlichen Sternschnuppen die Frage nicht zu einem wirklichen Austrage bringen, da solche Beobachtungen viel zu ungenau sind, um eine Untersuchung zu beeinflussen, in welcher große Schärfe von allergrößter Wichtigkeit ist. Es ist eine bekannte und gewöhnliche Thatsache, daß die Radiationspunkte von Feuerkugeln wie dieselben aus der Diskussion mehrerer gleichzeitiger Beobachtungen hervorgehen, wahrscheinliche Fehler von 5°, 7° und selbst 10° zeigen, während ein einzelner Beobachter, der sorgsam einen Sternschnuppenschauer überwacht, dessen Radianten sicherlich bis auf 2° und auch bis auf 1° genau angeben kann. Selbst in Fällen, wo wenig Meteore aufgezeichnet werden, ist dies möglich, besonders wenn der Radiant niedrig steht und die Meteore zu der Klasse der geschweiften gehören. Es mag noch bemerkt werden, daß stationäre Meteore, obgleich sie unleugbar Evidenz von Radianten ergeben, keineswegs als solche betrachtet werden können, die genaue Angaben von deren Positionen liefern. Die sogenannten stationären Meteore, die wir in verschiedenen Katalogen finden, besitzen gewöhnlich nur recht kurze Bahnen von $^1/_4{}^0$ oder $^1/_2{}^0$ Länge, die in Bezug auf genaue Richtung sehr schwierig zu beobachten sind. Ich habe die Positionen von manchen solcher stationären Meteore mit den scharf bestimmten Radianten zu denen sie gehören, verglichen und Abweichungen gefunden, die oft größer als 5° sind.

Seitdem zuerst die Thatsache einer ungewöhnlich langen Thätigkeitsdauer gewisser Radianten sich mir aufdrängte,

habe ich diesem Umstande eine ganz specielle Aufmerksamkeit gewidmet, denn er schien mir außerordentlich wichtig, insofern er ein bis jetzt noch unaufgeklärtes Geheimnis umhüllt. Ich war deshalb bestrebt die Meteorbahnen mit der allergrößten Sorgfalt aufzuzeichnen und alle zweifelhaften Beobachtungen zu verwerfen." Denning schildert nun die Methoden und Vorsichtsmaßregeln deren er sich bediente um die Meteorbahnen mit möglichster Sicherheit auf der Sternkarte niederzulegen. Meteore, welche einen hellen Strich hinterlassen oder die langsam ihre Bahn beschreiben, liefern durchgängig die genaueste Bestimmung eines Radianten. Denning glaubt, daß diffuse oder längliche Radianten als solche in Wirklichkeit nicht existiren, sondern entweder Fehlern in der Beobachtung oder sehr nahe koncentrischen Strömen ein und derselben Epoche angehören.

Meteorsysteme von bedeutender Neigung können, wenn sie parabolische Bahnen beschreiben, nur sehr kurze Zeit in sichtbarer Thätigkeit bleiben, da in Folge der Erdbewegung ein Strom von fünf Millionen englischer Meilen im Querschnitt in etwa drei Tagen durchmessen wird. Enorme Breite eines Meteorstromes wird eine längere Dauer des Radianten hervorrufen aber der Radiationspunkt wird dann unter den Sternen eine Ortsverschiebung zeigen. Ströme, welche der Erde nahe beim Apex begegnen, werden zwar für mehrere Wochen thätig zu sein fortfahren, aber in jedem Falle wird eine stufenweise Veränderung der Position in der Richtung der wachsenden Längen stattfinden. Die Perseiden der Augustmeteore sind während 26 Nächten vom 2.5 Juli bis 19. August sichtbar und ihr Radiant schreitet voran von Rektasc. 27° bis 68° während dieser Zeit, wie solches durch Dennings Beobachtungen zu Tage tritt. Vielleicht giebt es keine

Meteorschauern, deren Dauer besser nachgewiesen ist, als diejenige dieser Augustperseiden. Der Schauer nimmt zuerst eine bestimmte Gestalt an in der Nacht vom 25. Juli, wo ungefähr stündlich ein Meteor erscheint; dann gewinnt er an Intensität bis zum 10. August, worauf er ziemlich rasch bis zum 19. August sinkt. An diesem Tage scheint er fast erloschen, Denning glaubt jedoch, besonders auf Grund seiner Beobachtungen im gegenwärtigen (1884) Jahre, daß er noch schwach fortbesteht bis zum 22. August an welchem Tage etwa ein Meteor in drei Stunden innerhalb der Gesichtssphäre eines einzigen Beobachters erscheint. Die nachstehende Tafel enthält die Ergebnisse der Denning'schen Beobachtungen in präciser Form.

Datum	Stündl. Zahl aller Meteore	Stündl. Zahl der Perseiden	Radiationspunkt	
			Rektascension	Deklination
Juli 25	20	1	27°	+ 55°
26	22	1	27	55
27	29	2	28	55
28	29	2	29	55
29	26	3	30	55
30	24	3	31	55
31	21	4	32	55
Aug. 1	18	5	33	56
2	18	5	34	56
3	20	6	35	56
4	21	6	36	56
5	22	7	38	57
6	24	8	39	57
7	27	10	40	57
8	34	16	42	57
9	48	32	43	57
10	71	57	45	57
11	44	29	47	57
12	26	11	49	57
13	23	7	51	57
14	23	5	54	57
15	22	4	56	57
16	19	3	59	57
17	18	2	62	57
18	18	1	65	57
19	18	1	68	+ 57°

Die stündliche Zahl aller Meteore ist von Juli 27 bis 29 sehr groß, aber diese Tage korrespondiren mit der Juli-Epoche wenn die Aquariaden für sich ihre 8—10 Meteore pro Stunde liefern. Die Anzahl der Perseiden variirt in den verschiedenen Jahren in einem gewissen Grade, in Folge verschiedener Umstände. Denning glaubt jedoch, daß die stündlichen Mittelwerthe für diesen Strom und ebenso die Gesammtzahl aller dann auftauchenden Meteore so wie er sie oben angegeben, nahezu der Wahrheit entspricht. Diese Zahlen gelten übrigens für einen Beobachter, der ununterbrochen den östlichen Himmel ins Auge faßt, bei klarer Luft und Abwesenheit des Mondlichtes. Auf See wird die stündliche Anzahl gewöhnlich größer sein, in Städten geringer.

Die im Vorhergehenden berichtete Thatsache, nämlich die Dauer von Meteorschauern aus bestimmten Punkten während langer Zeitintervalle, ist eine von denjenigen, welche in auffallendem Widerspruch zu den vorherrschenden Meinungen stehen. Diese Eigenthümlichkeit ist von verschiedenen Beobachtern bemerkt worden und wenn sie, was fraglos früher oder später der Fall sein wird, als thatsächlich bestehend anerkannt wird, so wird sie der weiteren Betrachtung wichtige Gesichtspunkte eröffnen und vielleicht wesentlich unsere Vorstellungen von der Konstruktion der Meteorbahnen alteriren und unsere Anschauungen von den Wirkungen planetarischer Störungen auf diese kosmischen Ströme erweitern. Jedenfalls verdient sie die sorgfältigste Beachtung und es ist ein glücklicher Umstand, daß sie gegenwärtig strengen Prüfungen von kompetenten Beobachtern unterzogen wird. Solche Prüfungen können ohne große Schwierigkeit ausgeführt werden und zwar durch systematische Beobachtungen, die während weniger Monate aber in den verschiedenen auf einander folgenden

Jahren unternommen werden. Die einzigen Bedingungen auf denen Denning hierbei besteht, sind: 1) daß die Beobachtungen in jeder klaren Nacht so lange Zeit als nur möglich fortgesetzt werden, 2) daß alle diejenigen Bahnen, die für die Bestimmung der Radianten benutzt werden, genau eingetragen werden, 3) daß in jedem Falle die wahrgenommenen Eigenthümlichkeiten der Meteore sorgsam in Betracht gezogen werden, so daß die einzelnen Meteore gemäß ihrem bestimmten Aussehen in Familien gruppirt werden können und auf diese Weise der Möglichkeit falscher Radianten vorgebeugt wird, 4) daß die Beobachtungen von nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Nächten zur Feststellung der Position der Radianten kombinirt haben. Diese letzte Bedingung stellt Denning deshalb, weil behauptet worden ist, daß mehrere Pseudo-Radianten resultirten aus der Zusammenstellung von Meteoren, die während mehreren Wochen beobachtet worden waren, während da, wo die Beobachtungen separirt wurden, oder die Positionen der Radianten aus den Aufzeichnungen von einer bis höchstens drei Nächten bestimmt wurden, die angenommene lange Dauer sich als das Resultat einer irrigen Methode ergab. „Ich wage es zu versichern", sagt Denning, „daß gerade das umgekehrte hiervon der Fall sein wird." Der einzige Einwurf, den man gegen die von ihm vorgeschlagene Methode der Ableitung der Radianten machen kann, ist die große Schwäche dieser Ströme, welche es schwierig macht, den Radianten in einer einzigen Nacht zu identificiren, sodaß die Beobachter, welche ihre Bestimmung auf eine Nacht gründen, nothwendigerweise die ganze Nacht hindurch wachen müssen, wenn sie zuverlässige Resultate erhalten wollen. Wahrscheinlich giebt es 70—100 fortschreitende Meteorschauer in jeder Nacht. Die stündliche Zahl der Meteore überschreitet aber ge-

wöhnlich nicht 15, sodaß die außerordentliche Schwäche der meisten dieser Meteorströme augenfällig ist. Wahr ist es, daß sehr genaue Radianten oft aus dem Schnittpunkte von drei oder vier Meteorbahnen die exakt bestimmt wurden, abgeleitet werden können, aber es ist rathsam, soviel Meteorbahnen als möglich zu erhalten, um dem Risiko von Pseudo-Radianten zu entgehen. Ich habe Meteorschauer so schwach gesehen, daß sie uns alle sechs Stunden etwa ein Meteor lieferten und es giebt eine große Anzahl solcher, die noch schwächer sind. Auch existiren gewisse Ströme, welche scheinbar von intermittirendem Charakter sind. Zwei wohl bestimmte Beobachtungen eines Schauers können an Abenden erhalten werden, die durch wenige Nächte von einander getrennt sind, an welchen keine entsprechenden Meteore aufgezeichnet wurden. Wahrscheinlich rührt dies her von einer unregelmäßigen Zerstreuung der Meteorpartikel längs ihrer Bahn. Würden verschiedene Beobachter den Fortschritt des Meteorschauers von weit auseinanderliegenden Stationen aus beobachten, so würde er unzweifelhaft continuirlich erscheinen und ich stütze diese Meinung auf die Thatsache, daß gewisse Radianten, welche in einem Jahrintervalle vollständige Ruhe darbieten, in folgenden Jahren sehr thätig in den Nächten ihrer früheren Ruhe auftreten. Selbst während einer und derselben Beobachtung, wenn sie sehr lange dauerte, habe ich nicht selten eine ähnliche Eigenthümlichkeit sehr deutlich wahrgenommen: In den ersten zwei Stunden zeigten sich wohl ein halbes Dutzend Meteore mit scharf bestimmter Radiation und völlig ähnlichem Aussehen; während der mittleren Beobachtungsstunden wurde dann keine Spur der Meteore bemerkt; vor Schluß der Beobachtung aber kamen dann abermals wieder Sternschnuppen genau aus demselben Radianten

Dies beweist zudem, daß eine Beobachtung von 3 oder 4 Stunden nicht immer ausreichend ist, um die Nichtexistenz eines Stromes zu beweisen, dessen Sichtbarkeit vielleicht nur durch eine solche Einlullung während der Beobachtungszeit beeinträchtigt ist.

Es ist nicht meine Absicht hier eine erschöpfende Analyse derjenigen Meteorschauern zu geben, auf welche ich mich zum Beweise der langen Thätigkeitsdauer gewisser Radianten stütze. Ich habe sechs Positionen als Beispiele ausgewählt, dieselben liegen nahe zusammen und können gemeinschaftlich beobachtet werden. Man wird mit Bezug auf sie eine merkwürdige Übereinstimmung in jeder ihrer successiven Positionen bemerken. Ich füge Tabellen über meine eigenen Resultate und zusätzlich eine Liste anderer Beobachtungen, sowie die mittleren Örter, sowohl im einzelnen abgeleitet als auch aus der Gesammtheit, hier bei."

Die mittleren Positionen sind folgende:

	Radiant AR.	Radiant D	Scheinbare Dauer	Namen	Durchschnittl. Positionen
	0	0			
I	30·0	+ 36·0	Juli 16 bis Nov. 14	β Trianguliden	23
II	46·0	+ 45·6	„ 6 „ „ 30	α-β Perseiden	31
III	61·0	+ 47·7	„ 25 „ „ 27	μ „	21
IV	61·8	+ 36·8	Aug. 2 „ Dec. 31	ε „	26
V	76·2	+ 32·6	Juli 23 „ „ 27	ι Aurigiden	21
VI	80·2	+ 22·9	Aug. 24 „ Jan. 15	ζ Tauriden	25

Denning giebt nun auch ein Verzeichnis der von anderen Beobachtern für diese Radianten gefundenen Örter, indessen beruhen seine Anschauungen über die lange Dauer identischer Radianten nur auf seinen eigenen Beobachtungen und er hat ganz Recht, wenn er betont, daß

im vorliegenden Falle eine Zusammenstellung der Ergebnisse verschiedener Beobachter weit weniger sichere Resultate ergiebt, als diejenigen eines einzelnen Beobachters, welcher aufmerksam und nach gleichförmiger Methode die Meteore verfolgt.

„I. Ein bemerkenswerther gut definirter Radiationspunkt, der häufig während der fünf Monate Juli bis December thätig ist, die Position ungefähr 1½° nördlich von β Trianguli. Die Meteore sind meist schwach, Feuerkugeln treten selten in diesem Schauer auf. Am häufigsten ist er in den Monaten Juli und August beobachtet worden, da um die Zeiten der Juli und Augustmeteore eine große Zahl von Beobachtern diesen Theil des Himmels ins Auge zu fassen pflegt. Diese Meteore traten reichlich auf, am 29. Juli 1879, am 4. August und 8. Oktober 1877 und am 25. August 1884.

II. Die mittlere Position fällt fast genau zwischen α und β des Perseus; meine verschiedenen Schätzungen für diesen Radianten sind sehr nahe identisch. Soweit meine Beobachtungen einen Schluß gestatten, ist der Radiant sehr continuirlich und stationär während der genannten fünf Monate. Juli 23—25. 1884 lieferte er einen reichlichen Sternschnuppenfall und gewährte eine nahe Übereinstimmung mit dem Radianten und Datum von Messiers Komet von 1764. Diese Übereinstimmung ist jedoch in Bezug auf physischen Connex sehr zweifelhaft. Dieser Radiant ist sehr häufig im Juli und August beobachtet worden, weil um diese Zeit überhaupt jährlich zahlreiche Beobachtungen angestellt werden, er liegt nur 12° südlich von den Perseiden des August. Herr Corder hat ihn im Oktober und November in auffallender Thätigkeit erblickt und es ist merkwürdig zu sehen, wie dieser eine und derselbe Radiationspunkt immer wieder

von neuem thätig wird. Dieses Centrum im Perseus ist nach den Beobachtungen von Heis, Schiaparelli und Zezioli auch im Januar thätig.

III. Nahe bei μ im Perseus und 5^0 östlich von δ. Dieser Meteorschauer ist nicht so häufig beobachtet worden als die vorhergehenden, aber er zeigt dieselbe merkwürdige Übereinstimmung seiner aufeinanderfolgenden Positionen. Am befriedigendsten tritt er hervor in den Monaten August und September, wo diese ganze Region das Centrum zahlreicher Beobachtungen ist. Zusammen mit den Meteorschauern bei α, β und ε in Perseus bildet sein Radiant ein Dreieck und es ist sehr merkwürdig, daß diese Punkte immer wieder hervortreten als die sehr genauen Centra der Meteorschwärme. Zufällig kommen auch Feuerkugeln aus diesem Strom bei μ im Perseus, das große Meteor vom 11. August 1876 hatte als Radianten einen Punkt in 60^0 AR und $+ 51^0$ D (S. A. Herschel). Entsprechende Radianten, die aus den Katalogen andrer Beobachter abgeleitet sind, stimmen nicht so nahe überein, als das Mittel meiner eigenen Beobachtungen, doch sind die Abweichungen im Allgemeinen nur gering. Dieser Meteorschauer, obgleich verhältnismäßig nahe bei α, β und ε im Perseus, kann kaum mit diesen verwechselt werden, höchstens nur bei unaufmerksamer Beobachtung und ohne Beachtung der scheinbaren Richtungen. In Fällen wie der vorliegende, wo es wünschenswerth ist, benachbarte Schauer zu trennen, erscheint es mehr als sonst erforderlich, mit der allergrößten Präcision die individuellen Bahnen aufzuzeichnen, da häufig sehr wenig Bestimmtes im Aussehen der Meteore, die aus so nahe beieinanderliegenden Gegenden kommen, sich darbietet.

IV. Radiant 5^0 östlich von ε im Perseus. Dieser Radiant ist während der letzten 5 Monate des Jahres

thätig. In der ersten Hälfte des September zeigte er einen sehr merklichen Schauer, besonders gegen den 6. und 8., dann wieder um den 4. November herum. Zu diesen Epochen liefert er auch Feuerkugeln der größten Dimensionen. So hat die große Bolide von 1869 Nov. 6. 6^h 50′, die ich selbst und andere beobachtet haben, ihren Radianten bei 62° AR. und + 37° D (A. S. Herschel). Das Meteor von 1872 Aug. 10. hatte seinen Radianten bei 61° AR. und + 39° D. Dieser Meteorstrom ist sehr wohl markirt während der ganzen Periode seiner Dauer und zeigt einen scharf definirten Radianten. Im August und September erscheinen seine Meteore sehr schnell und helle Lichtstreifen bilden eine charakteristische Eigenthümlichkeit derselben.

V. Dieser Radiant folgt etwa 2° auf eine Linie, welche ι Aurigae und β Tauri verbindet, 3° östlich von dem ersteren Stern. Die Position ist sehr scharf definirt und bezeichnet den Ausstrahlungspunkt einer Anzahl von Sternschnuppen während der letzten Hälfte des Jahres. Die Bestätigung durch andere Beobachter ist ausgezeichnet mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Sache, doch sind die einzelnen Werthe nicht so übereinstimmend als man erwarten möchte, indessen entsprechen sie unzweifelhaft ein und demselben Radianten. Der Radiant ist auffallend permanent, besonders bestimmt sichtbar ist er um den 27. bis 29. August, doch kann er nur in den Morgenstunden gut beobachtet werden, wegen seines niedrigen Standes in den ersten Nachtstunden. Gelegentlich sendet er auch Feuerkugeln aus.

IV. Das mittlere Centrum liegt 3° nordwestlich von ε Tauri, mehrere aufeinanderfolgende Schauer haben hier ihren Ursprung während der letzten 5 Monate des Jahres und spurweise zeigt sich dieser Radiant auch noch im

Januar thätig. Seine hauptsächlichste Thätigkeit ist jedoch zwischen November 20. und December 13. zu beobachten und der hervorstechende Charakter der Meteore ist von verschiedenen Beobachtern erkannt worden. Im Jahre 1876, December 6. fand ich diesen Strom in ungewöhnlicher Thätigkeit und seitdem ist er jedes Jahr um diese Zeit wiedergekehrt. Bei diesem Radianten zeigen auch die Hülfspositionen, die ich aus den Katalogen anderer Beobachter entnommen habe, eine gleiche Konsistenz wie meine eigenen und an der verlängerten Thätigkeitsdauer des Radianten kann gar kein Zweifel sein. Weitere Beobachtungen sind hauptsächlich in den Monaten September und Oktober erwünscht. Bisweilen liefert dieser Radiant auch große Feuerkugeln.

Zusätzlich zu den vorgenannten ausgewählten Beispielen können noch manche andere Fälle von abnormer Dauer gewisser Radianten, die einen festen Platz unter den Konstellationen behalten, aufgeführt werden. Hier folgt eine Liste der hervorragendsten und bestbeobachteten.

Fortl. Nr.	AR	D			
	°	°			
7	6·6	+ 12·7	Juni	bis	September
8	7·2	+ 52·1	Juli	„	November
9	7·7	+ 35·9	Juli 21	„	November 13
10	31·2	+ 17·8	Juli	„	November
11	43·9	+ 25·1	August 3	„	November 13
12	69·5	+ 65·2	Juli 25	„	December 8
13	70·0	+ 50·7	August 21	„	November 4
14	76·2	+ 44·8	August 4	„	December 14
15	78·0	+ 75·7	August	„	Oktober
16	9·1	+ 55·8	August 6	„	December 31
17	97·4	+ 44·3	August 6	„	December 8
18	106·1	+ 11·9	Sept. 15	„	Januar
19	108·5	+ 24·2	September	„	December
20	132·3	+ 46·9	September	„	Februar

Fortl. Nr.	AR	D			
	°	°			
21	132·5	+ 20·8	Oktober 11	bis	Februar 16
22	145·4	+ 3·9	November	„	April
23	181·1	+ 34·7	Oktober 16	„	April 12
24	206·1	— 7·6	Januar	„	Mai
25	226·6	— 5·4	Januar	„	Mai
26	268·6	+ 23·4	März	„	September
27	285·9	— 13·0	Februar 10	„	August
28	290·6	+ 69·7	Juli 26	„	Oktober 31
29	315·5	+ 60·0	April 19	„	November 15
30	332·2	+ 36·1	März 17	„	September
31	332·8	+ 48·6	Juni	„	Oktober
32	334·8	+ 27·2	Mai	„	September 14

Stationäre langthätige Radianten scheinen eine Eigenthümlichkeit schwacher oder verdünnter Meteorschauer zu sein, doch habe ich auch einige wohldefinirte Meteorentfaltungen von sehr vorübergehendem Charakter aufgefunden, welche zweifellos von ähnlichem Typus sind, wie die Quadrantiden des 2. Januar und die Lyriden vom 20. April. Es giebt mehrere anscheinende Varietäten unter diesen Erscheinungen, nicht allein bei den einzelnen Meteoren, sondern auch bei den eigentlichen Strömen. Die permanenten Schauer scheinen ohne Rücksicht auf Inklination aufzutreten, der erste bestimmte Eindruck ihrer Gegenwart wird gewöhnlich wahrgenommen, wenn die Radianten nahe dem Apex der Erde sind. Zu solchen Zeiten zeigen sie sehr rasche strichförmige Meteore, später verlieren sie die Eigenthümlichkeit helle Linien hervorzurufen und verändern sie sich in langsame geschweifte Meteore, deren Radianten sich zusammenschaaren in Regionen, die weit von der Richtung der Erdbewegung entfernt sind; doch während der ganzen Zeit der Entfaltung und während die einzelnen Meteore auf diese Weise fortschreitend von Nacht zu Nacht in den Positionen ihrer Divergenspunkte

mit Bezug auf den Apex der Erde afficirt werden, bleiben ihre Radianten unbeweglich und diese Thatsache wird entscheidend bewiesen nicht durch näherungsweise Übereinstimmung, sondern gemäß sorgfältiger Beobachtungen durch absolute Koinzidenz in Bezug auf diese Punkte.

Seit 1877 habe ich im Allgemeinen meine Radianten auf kurze Zeitperioden begrenzt, doch war ich in mehreren Fällen gezwungen, einzelne Meteorschauer, deren Positionen fast identisch waren, zusammenzulegen; so die Andromeden, welche eine scheinbar continuirliche Entfaltung zeigen zwischen Juli und December. Sie traten so häufig auf, daß sie ungefähr 40 einzelne Radianten gaben, die alle recht gut mit einander übereinstimmten.

Um klar meine Ansicht auseinanderzusetzen, gebe ich hier eine summarische Aufzählung der Positionen dieses Stromes für die Monate Juli und August.

	AR	D		AR	D
	0	0		0	0
Juli 7	4	+ 35	August 3-4	9	+ 34
11	5	+ 35	7	8	+ 38
12	7	+ 37	10	6	+ 37
16	5	+ 35	11	8	+ 38
26	3	+ 35	12	10	+ 38
27	6	+ 34	16	10	+ 37
28	7	+ 36	20	3	+ 35
29	7	+ 37	21	5	+ 37
30	6	+ 35			

Mittelwerth Juli bis August = 6°·4 AR + 36°·1 D."

Denning weist darauf hin, daß ein neuer Generalkatalog der Meteorradianten sehr wünschenswerth sei, doch könne in dieser Beziehung noch nichts zufriedenstellendes erreicht werden, bis die Frage der langen Dauer der Radianten endgültig erledigt sei. Greg's Katalog der Radianten am nördlichen Himmel erschien 1876 und enthält

206 mittlere Positionen als Resultat einer Diskussion von 850 Radianten und Subradianten, die auf etwa 15 000 einzelnen Meteoren beruhen. Seitdem aber haben sich unsere Kenntnisse wesentlich erweitert, in Folge der Beobachtungen von Heis, Konkoly, Weiß, Corder, Sawyer, Denning selbst und Andern, sodaß wohl 2100 Radianten vorhanden sind, als Ergebnisse aus den Aufzeichnungen der scheinbaren Bahnen von ungefähr 62 000 Meteoren. Viele von diesen Radianten beziehen sich jedoch zweifellos auf identische Meteorschauer und Denning glaubt, daß die Gesammtzahl wohlbestimmter Ströme bei einer sorgfältigen Untersuchung sich kaum auf 350 belaufen dürfte. Die Schwierigkeit, ein derartiges allgemeines Verzeichnis anzufertigen, ist jedoch außerordentlich groß, schon aus dem Grunde, weil es sich um die Frage handelt, solche Radianten in Perioden, die sich über mehrere Monate erstrecken, zu gruppiren oder sie auf die Dauer von einigen Tagen zu begrenzen. So würde es sich z. B. für die Meteore bei μ in der Andromeda um die Frage handeln, ob man sie in 30 unabhängige Systeme von je 5 Tagen Dauer zerlegen soll oder einen einzelnen kontinuirlichen Strom von 5 Monaten Dauer anzunehmen hat. Das letztere lehrt unzweifelhaft der Augenschein, während die Theorie sich dem direkt entgegenstellt. Denning erklärt keine Hypothese zur Vereinigung so entgegengesetzter Ergebnisse aufstellen zu können und verweist mit Recht auf möglichst sorgsame fernere Beobachtungen als den besten Wegweisern auf diesem schwierigen und dunklen Felde.

Fixsterne.

Der Cordoba-Zonen-Katalog. Vor Jahren hat Dr. Gould in Cordoba (Südamerika) das große Unternehmen begonnen den südlichen Himmel durch Zonenbeobachtungen aufzunehmen, ähnlich denjenigen welche Bessel und Argelander für die nördliche Himmelshälfte ausgeführt habe. Ursprüngliche Absicht war die Beobachtungen auf den Theil von 28° bis 70° südl. Breite zu beschränken, auf besonderen Wunsch Argelanders wurde jedoch die nördliche Grenze bis —23° Deklination ausgedehnt und ferner die südliche bis —80°. Das große Unternehmen, zuerst ganz privatim begonnen, wurde mit der Zeit von der Argentinischen Republik adoptirt und bildete den Ausgangspunkt des „National-Observatoriums“ in Cordoba. Der Katalog ist nunmehr als „Publikation“ dieses Observatoriums erschienen. Er enthält 105 240 besondere Beobachtungen, welche die Positionen von 73160 Sternen reducirt auf 1875·0 geben. Die Sterne sind geordnet nach der Reihenfolge ihrer Rektascension und ihre Größen schließen sich thunlichst der Uranometria Argentina an, die ihrerseits nicht sehr von Argelanders Sterngrößen abweicht. Die Zonenbeobachtungen begannen im September 1872 und wurden Januar 1883 beendigt. Die Ortsbestimmungen geschahen an einem Meridiankreise dessen Fernrohr ein Objektiv von 122 mm und 1·463 m Brennweite besitzt. Die schwächsten Sterne sind 9·5 in einigen Fällen auch 10. Gr.

Die Vertheilung der Sterne auf der nördlichen Himmelshalbkugel gemäß der Bonner Durchmusterung, ist von Professor Seeliger unter-

sucht worden.[1]) Schon früher hatte Littrow[2]) die Resultate einer Abzählung der in jedem Deklinationsgrad der Bonner Durchmusterung enthaltenen Sterne gegeben und dabei die Abzählung für jede Zehntelgrößenklasse durchführen lassen. So werthvoll diese Arbeit für die Statistik des Sternhimmels ist, so kann sie doch über die Vertheilung der Fixsterne nur sehr wenig aussagen, weil bei ihr eine Rücksicht auf die Rektascensionen nicht stattgefunden hat. Es ist deshalb sehr zu bedauern, daß Littrow seine Arbeit so angelegt hat; denn sie hätte ein viel größeres Interesse darbieten können, wenn auch die Rektascensionen parthienweise abgetheilt worden wären und dies hätte damals mit verhältnismäßig wenig Mühe bewerkstelligt werden können.

Die Neudurchführung dieser Arbeit angeregt und diskutirt zu haben ist das Verdienst von Professor Seeliger. Bei der Abzählung wurden folgende Klassen der Sterne gebildet: 1. Klasse: Größe 1·0 bis 6·5, 2. Klasse: Größe 6·6 bis 7·0, 3. Klasse: Größe 7·1 bis 7·5, 4. Klasse: Größe 7·6 bis 8·0, 5. Klasse: Größe 8·1 bis 8·5, 6. Klasse: Größe 8·6 bis 9·0, 7. Klasse: Größe 9·1 bis 9·5. Die Anzahl der Sterne jeder Klasse mit Ausnahme der ersten ward in Intervallen von 20 zu 20 Zeitminuten in Rektascension und von Grad zu Grad in Deklination aufgesucht. Prof. Seeliger giebt aus diesen speziellen Verzeichnissen zusammengestellt eine Tabelle der Anzahl der Sterne in Intervallen von 40 zu 40 Zeitminuten und von 5^0 zu 5^0 in Deklination. Diese Tabelle folgt hier.

---

[1]) Sitzungsber. d. mathemat.-physik. Klasse d. kgl. bayrischen Akademie 1884, Heft 4.

[2]) Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1869.

1. Klasse: Größe 1·0—6·5.

h m — h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°	40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
0·0 — 0·40	1	5	9	7	11	7	10	7	10	10	10	7	4	5	4	3	1	0
0·40— 1·20	8	5	6	9	11	9	7	8	17	10	7	9	9	3	3	7	1	2
1·20— 2·0	6	2	5	9	10	8	5	9	6	6	4	8	10	5	7	5	1	0
2·0 — 2·40	4	8	6	6	8	12	12	9	6	10	11	8	1	5	3	0	1	0
2·40— 3·20	4	3	5	9	10	11	13	8	8	16	8	7	7	3	3	2	2	1
3·20— 4·0	3	8	5	9	17	4	14	10	6	13	10	7	6	5	8	1	3	1
4·0 — 4·40	4	13	17	20	17	10	12	8	10	7	5	6	5	1	2	2	2	0
4·40— 5·20	14	10	6	17	10	11	11	12	9	7	6	7	3	2	6	1	0	2
5·20— 6·0	12	11	14	11	9	8	8	9	2	10	7	8	3	3	1	1	0	0
6·0 — 6·40	8	7	14	15	6	9	6	8	5	6	3	9	4	3	4	4	0	1
6·40— 7·20	3	8	7	8	9	10	8	9	7	11	3	5	1	2	3	1	2	0
7·20— 8·0	8	5	10	9	10	9	6	7	2	5	4	7	3	3	2	1	4	0
8·0 — 8·40	3	6	9	8	9	7	4	6	4	6	4	2	4	6	3	4	0	0
8·40— 9·20	2	6	3	6	6	9	10	7	6	7	5	5	4	4	4	1	2	0
9·20—10·0	5	8	8	3	6	5	9	7	5	2	6	5	4	6	5	1	1	0
10·0 —10·40	4	6	7	3	8	4	11	8	6	5	5	5	3	8	2	1	4	0
10·40—11·20	10	4	6	3	5	5	6	5	7	2	8	5	4	5	3	2	0	0
11·20—12·0	5	7	1	8	5	4	4	8	9	6	2	6	6	2	3	2	2	1
12·0 —12·40	6	5	6	8	10	20	3	4	6	8	5	7	4	2	6	2	0	3
12·40—13·20	2	2	10	8	8	6	3	7	8	6	4	4	6	5	1	1	4	0
13·20—14·0	5	5	3	5	9	4	6	12	9	4	9	5	4	5	2	4	1	0
14·0 —14·40	6	4	7	9	6	6	6	6	7	5	7	6	4	2	1	2	1	0
14·40—15·20	8	4	4	8	6	9	6	8	6	10	4	3	4	6	2	1	1	0
15·20—16·0	5	3	8	14	6	6	6	10	8	4	10	9	7	3	1	3	0	0
16·0 —16·40	6	7	6	8	6	12	7	6	7	8	5	3	7	5	3	5	0	0
16·40—17·20	5	7	12	15	12	8	7	5	9	9	5	4	5	4	2	5	1	0
17·20—18·0	15	2	11	14	13	9	12	9	7	13	7	7	4	5	4	2	1	0
18·0 —18·40	7	10	9	14	13	8	10	14	9	10	7	5	4	5	3	4	0	2
18·40—19·20	12	7	17	17	17	9	14	13	10	11	12	7	4	4	4	5	3	0
19·20—20·0	2	8	15	18	13	11	13	16	9	13	12	16	6	5	1	2	1	0
20·0 —20·40	3	5	19	13	16	12	11	15	15	16	11	9	9	4	2	3	2	1
20·40—21·20	8	13	5	8	10	8	7	17	15	17	13	12	7	4	1	3	5	0
21·20—22·0	5	10	19	11	10	9	4	9	10	16	12	6	13	5	5	4	0	0
22·0 —22·40	5	3	8	8	8	7	9	17	10	8	9	10	11	4	5	3	0	2
22·40—23·20	8	6	4	6	9	5	9	8	17	13	5	12	11	4	3	0	3	0
23·20—24·0	5	10	3	8	9	9	7	11	11	10	6	9	12	6	3	1	1	1
Summe	217	233	295	362	348	300	296	332	298	315	251	250	203	146	118	89	50	17

2. Klasse: Größe 6·9—7·0.

h m — h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°	40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
0·0 — 0·40	5	5	3	9	5	5	9	10	11	14	7	9	7	6	6	3	0	0
0·40— 1·20	6	6	6	2	10	4	11	8	9	15	14	8	5	8	7	2	2	0
1·20— 2·0	2	9	5	4	4	6	4	13	13	12	12	7	5	4	2	3	4	0
2·0 — 2·40	1	3	3	7	5	5	7	14	5	11	10	24	12	4	2	2	0	0
2·40— 3·20	3	4	6	9	9	4	7	18	8	9	11	6	9	5	5	3	0	0
3·20— 4·0	5	8	6	5	12	9	10	15	8	8	7	10	6	2	4	2	1	0
4·0 — 4·40	1	9	9	8	7	4	6	12	15	9	9	4	7	3	0	3	0	0
4·40— 5·20	8	6	6	9	4	6	16	8	9	9	1	2	10	8	3	4	0	1
5·20— 6·0	3	1	7	5	8	16	15	13	13	8	8	6	5	5	6	0	0	1
6·0 — 6·40	9	8	13	10	12	8	9	19	16	7	3	11	3	3	0	1	1	0
6·40— 7·20	8	9	8	9	6	8	10	9	7	8	6	2	4	4	1	7	1	1
7·20— 8·0	3	5	3	8	12	4	6	13	10	5	4	5	4	4	3	1	0	0
8·0 — 8·40	4	4	3	4	9	6	10	5	3	6	5	4	4	3	6	4	3	0
8·40— 9·20	3	4	4	15	4	9	6	10	5	1	6	6	0	2	3	3	1	0
9·20—10.0	1	4	6	4	7	5	6	9	7	7	7	3	6	3	2	3	0	0
10·0 —10·40	7	2	2	5	7	8	3	4	7	5	8	3	3	1	2	3	1	0
10·40—11·20	2	2	8	6	7	6	9	8	3	5	2	5	2	4	2	2	1	0
11·20—12·0	2	1	6	4	9	8	6	8	8	7	2	2	7	10	2	0	0	1
12·0 —12·40	1	3	1	7	4	7	5	7	8	5	2	2	4	3	3	4	4	0
12·40—13·20	5	3	2	8	9	5	7	12	5	2	1	4	1	4	3	2	1	1
13·20—14·0	2	6	11	7	3	8	2	7	6	4	5	4	4	3	2	4	1	2
14·0 —14·40	9	1	6	5	2	7	3	8	7	6	10	3	2	5	0	2	1	0
14·40—15·20	2	2	8	4	8	6	7	4	5	6	4	5	6	3	4	1	2	1
15·20—16·0	3	4	9	6	6	1	3	7	7	11	7	4	2	6	2	0	3	1
16·0 —16·40	8	7	6	9	6	3	5	7	6	7	7	2	6	2	2	1	0	0
16·40—17·20	8	8	7	11	3	7	8	5	8	8	5	7	4	2	4	7	1	0
17·20—18·0	9	15	6	12	1	5	12	11	8	8	6	3	7	5	5	4	1	0
18·0 —18·40	12	7	18	5	7	9	4	10	19	9	10	2	6	5	3	1	0	0
18·40—19·20	9	10	16	21	10	12	15	17	19	12	0	9	5	4	2	1	1	1
19·20—20·0	11	11	17	20	14	16	20	20	15	13	3	7	7	2	3	2	0	0
20·0 —20·40	5	8	10	18	13	5	11	18	19	7	11	7	6	5	4	1	4	0
20·40—21·20	7	7	6	13	6	11	14	10	18	17	14	10	5	10	2	5	2	0
21·20—22·0	4	2	9	8	18	4	20	3	14	11	7	8	11	11	4	3	0	1
22·0 —22·40	3	3	9	6	8	11	8	8	14	13	5	9	8	4	3	3	3	0
22·40—23·20	7	2	4	10	10	9	11	10	8	9	6	12	19	3	3	1	0	0
23·20—24·0	2	4	5	5	13	6	10	7	18	17	9	6	12	7	5	3	1	0
Summe	180	192	253	298	278	253	315	362	361	311	234	221	214	163	110	91	40	11

3. Klasse: Größe 7·1—7·5.

h m h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°	40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
0·0 — 0·40	7	6	11	9	16	7	13	16	10	18	20	20	12	6	2	2	0	0
0·40— 1·20	7	8	4	10	11	14	13	12	23	30	16	15	5	4	6	2	2	2
1·20— 2·0	2	11	7	4	9	16	6	14	14	12	11	19	9	7	8	5	3	0
2·0 — 2·40	12	9	11	6	11	11	25	19	18	14	11	19	18	4	8	4	0	0
2·40— 3·20	8	6	8	10	6	7	16	12	11	21	8	9	7	6	9	5	2	0
3·20— 4·0	3	8	6	6	19	9	14	24	19	12	8	8	9	6	4	4	3	0
4·0 — 4·40	7	11	9	13	15	4	14	18	14	13	9	8	5	6	3	2	3	0
4·40— 5·20	10	11	14	12	4	13	11	17	15	6	9	9	4	6	5	2	1	0
5·20— 6·0	11	11	18	17	17	18	14	22	25	20	3	8	4	5	2	5	0	0
6·0 — 6·40	12	19	13	24	18	12	15	17	17	10	13	4	8	3	3	8	2	0
6·40— 7·20	4	8	7	20	13	20	14	13	13	12	8	5	7	7	8	2	3	0
7·20— 8·0	12	12	13	7	19	11	13	7	17	16	11	12	3	6	5	2	1	1
8·0 — 8·40	14	13	9	13	12	11	16	17	14	13	6	6	2	4	5	2	1	1
8·40— 9·20	18	10	7	8	11	10	9	8	8	8	8	7	7	5	3	4	2	0
9·20—10·0	10	6	9	6	11	12	11	9	13	8	15	8	6	7	8	5	3	0
10·0 —10·40	10	3	6	12	5	10	11	5	14	9	5	4	7	4	2	2	0	1
10·40—11·20	7	5	7	7	11	9	6	13	9	12	14	9	5	3	2	4	1	2
11·20—12·0	9	6	4	9	6	15	12	5	8	7	7	6	6	6	6	2	1	1
12·0 —12·40	3	7	7	9	15	13	13	9	19	10	6	6	11	4	1	3	2	0
12·40—13·20	6	5	6	11	11	13	10	11	9	4	10	2	6	5	2	1	3	0
13·20—14·0	5	4	8	8	14	10	7	5	6	7	13	2	7	6	6	4	4	1
14·0 —14·40	9	6	7	10	6	8	10	14	8	6	12	7	10	10	3	2	0	1
14·40—15·20	8	8	9	12	8	9	8	12	7	11	17	6	11	8	4	2	1	0
15·20—16·0	10	6	16	9	12	7	12	5	13	5	4	5	5	2	4	2	4	1
16·0 —16·40	9	5	14	10	8	14	10	13	16	11	6	6	6	3	7	4	1	1
16·40—17·20	7	8	14	19	9	12	11	8	11	14	9	4	9	4	4	2	2	0
17·20—18·0	12	9	14	10	18	11	5	17	17	12	13	6	8	5	7	7	1	0
18·0 —18·40	10	17	18	16	17	12	17	20	15	26	10	18	3	9	4	4	3	1
18·40—19·20	15	16	24	21	13	21	20	29	22	10	14	10	8	4	4	5	2	0
19·20—20·0	11	8	18	22	24	22	24	16	14	18	14	9	14	10	4	4	1	0
20·0 —20·40	10	14	17	18	12	20	22	31	35	19	21	15	5	4	3	3	4	1
20·40—21·20	10	9	20	20	17	12	23	22	24	22	21	18	9	5	7	3	1	0
21.20—22·0	10	10	6	12	15	13	14	16	26	20	26	13	16	10	7	4	3	0
22·0 —22·40	7	4	13	6	21	14	23	13	23	12	24	11	16	13	6	4	2	1
22·40—23·20	7	9	4	10	10	13	19	15	18	22	11	10	15	6	5	10	1	0
23·20—24·0	6	5	7	11	8	17	15	8	15	19	15	19	13	5	5	2	1	1
Summe	318	313	385	427	452	450	496	512	561	489	425	543	294	208	172	125	63	16

4. Klasse: Größe 7·6—8·0.

h m — h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°	40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
0·0 — 0·40	21	16	13	15	21	18	20	24	23	33	35	38	16	13	4	6	4	0
0·40— 1·20	19	16	8	21	15	18	39	32	24	47	23	27	21	12	6	4	1	1
1·20— 2·0	17	11	12	10	14	20	28	29	27	18	21	27	24	10	6	5	1	2
2·0 — 2·40	12	17	21	13	22	23	33	28	34	30	14	33	21	14	10	8	3	0
2·40— 3·20	24	24	20	15	16	18	31	36	22	31	22	28	12	17	13	2	1	0
3·20— 4·0	16	21	17	19	38	20	17	19	30	19	18	14	13	10	6	4	5	0
4·0 — 4·40	16	10	14	28	12	12	17	28	32	16	24	12	16	12	13	6	3	1
4·40— 5·20	23	28	24	21	17	17	25	32	45	23	22	15	6	13	7	9	0	0
5·20— 6·0	27	20	19	32	33	40	42	49	21	22	14	17	15	6	7	4	4	2
6·0 — 6·40	40	30	33	36	30	38	40	29	36	23	23	31	10	9	7	10	0	0
6·40— 7·20	24	34	39	30	31	24	23	18	27	30	20	18	11	12	8	6	5	0
7·20— 8·0	29	23	30	26	24	18	21	24	20	24	14	12	10	9	6	9	1	0
8·0 — 8·40	32	21	27	18	16	18	18	24	15	21	13	16	12	9	4	1	1	1
8·40— 9·20	30	17	14	19	22	18	15	34	13	21	13	14	18	7	5	1	3	1
9·20—10·0	15	12	19	25	17	25	14	16	15	16	11	9	7	11	10	3	2	2
10·0 —10·40	15	15	21	9	15	17	12	12	16	17	10	9	5	12	4	6	2	0
10·40—11·20	17	13	11	17	21	11	16	11	15	11	12	12	11	8	6	8	3	0
11·20—12·0	15	10	8	10	16	18	13	14	18	21	13	12	12	10	8	3	5	1
12·0 —12·40	18	22	16	16	19	17	15	13	20	12	11	11	5	6	5	1	2	0
12·40—13·20	21	8	9	12	9	16	9	18	17	18	8	13	14	8	8	5	1	1
13·20—14·0	12	10	9	17	22	15	12	14	21	16	11	9	10	12	8	7	1	0
14·0 —14·40	14	19	16	13	17	19	13	17	12	15	16	18	8	9	6	5	1	0
14·40—15·20	12	11	18	19	11	20	15	17	15	10	8	11	7	11	10	6	1	2
15·20—16·0	13	8	15	10	22	16	9	8	17	16	13	10	12	9	5	7	3	1
16·0 —16·40	10	13	15	29	17	18	14	16	15	16	15	12	17	5	10	2	4	0
16·40—17·20	10	17	15	24	19	21	20	25	19	24	16	15	16	14	10	6	1	0
17·20—18·0	27	32	23	36	28	26	27	27	27	28	15	15	11	13	9	5	1	0
18·0 —18·40	27	34	33	43	36	27	34	43	24	31	26	9	8	8	6	6	3	1
18·40—19·20	25	31	41	36	36	39	38	50	31	27	23	27	22	9	11	3	4	0
19·20—20·0	21	38	40	35	42	43	45	34	36	27	27	19	17	14	8	6	4	2
20·0 —20·40	16	27	34	34	35	39	40	55	43	37	33	30	18	6	12	5	2	2
20·40—21·20	30	27	18	23	40	39	42	42	32	50	31	32	30	15	8	6	2	2
21·20—22·0	18	22	21	20	30	24	34	43	46	40	32	30	36	14	3	4	4	1
22·0 —22·40	14	28	15	14	16	25	27	36	28	42	37	27	17	19	15	6	3	0
22·40—23·20	18	15	18	21	20	28	23	26	39	45	30	27	21	17	13	12	9	1
23·20—24·0	16	14	15	25	19	13	24	14	35	39	28	22	26	33	16	4	3	4
Summe	714	718	721	791	818	818	865	957	920	916	702	681	533	414	293	191	93	28

5. Klasse: Größe 8·1—8·5.

h m h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°	40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
0·0 — 0·40	43	22	33	28	54	52	43	58	53	67	62	54	32	32	12	5	4	1
0·40— 1·20	40	44	38	32	35	46	55	39	49	59	47	54	43	26	13	14	5	0
1·20— 2·0	42	34	33	34	31	53	45	68	57	62	51	63	49	20	15	9	2	1
2·0 — 2·40	46	43	35	26	40	39	50	53	63	59	62	82	40	20	22	11	5	1
2·40— 3·20	50	56	29	33	33	31	66	67	52	62	32	40	33	10	20	13	4	0
3·20— 4·0	48	34	35	46	60	57	39	52	49	52	31	36	33	16	12	14	5	2
4·0 — 4·40	54	35	32	29	20	21	47	47	46	39	40	33	15	22	19	8	7	2
4·40— 5·20	59	61	55	26	40	33	58	76	64	37	38	12	21	22	16	13	2	1
5·20— 6·0	49	86	82	65	79	74	52	80	75	38	51	23	16	19	11	14	3	0
6·0 — 6·40	71	95	77	67	66	65	71	60	55	28	39	33	17	17	12	10	6	3
6·40— 7·20	84	99	66	67	60	56	58	46	49	31	37	36	28	19	8	8	2	3
7·20— 8·0	69	93	62	39	53	47	58	36	36	37	31	26	14	14	8	10	3	0
8·0 — 8·40	78	58	33	46	50	52	55	50	33	42	33	20	20	25	15	6	7	3
8·40— 9·20	61	43	42	45	33	42	38	41	43	27	31	11	19	13	14	8	8	4
9·20—10·0	47	31	34	37	24	31	36	32	37	29	24	14	16	20	6	9	6	3
10·0 —10·40	38	37	33	40	26	39	51	45	31	27	18	17	15	13	11	7	5	4
10·40—11·20	38	46	29	34	27	27	21	32	34	23	18	15	18	15	12	8	10	1
11·20—12·0	35	34	48	25	30	27	19	28	33	20	22	22	20	14	4	3	6	2
12·0 —12·40	35	41	39	26	24	45	31	31	32	17	18	26	15	16	10	8	8	5
12·40—13·20	36	27	36	28	32	26	23	37	39	19	26	26	18	9	12	8	8	3
13·20—14·0	28	25	36	28	33	33	30	32	29	27	24	20	10	11	6	7	4	4
14·0 —14·40	33	25	20	37	38	34	26	28	30	24	29	23	25	10	8	5	7	3
14·40—15·20	30	22	44	36	32	31	29	27	34	39	28	14	22	15	10	6	7	2
15·20—16·0	24	35	33	32	48	50	31	23	40	35	32	18	13	12	17	18	8	0
16·0 —16·40	28	39	50	50	51	35	34	39	37	35	21	29	20	16	13	8	10	0
16·40—17·20	37	42	50	42	43	48	46	43	34	47	28	17	17	22	16	15	7	0
17·20—18·0	55	49	52	53	70	56	44	54	59	63	28	44	23	22	20	10	7	2
18·0 —18·40	64	66	57	74	60	63	64	77	64	44	52	15	22	18	12	15	11	2
18·40—19·20	54	61	72	82	78	75	73	90	63	67	48	38	30	18	14	4	6	1
19·20—20·0	56	81	77	97	87	104	114	95	89	51	64	52	55	27	15	13	6	1
20·0 —20·40	59	62	87	74	79	95	101	127	92	73	65	58	41	18	24	11	9	1
20·40—21·20	49	47	68	48	50	68	82	82	89	73	49	36	32	19	17	10	4	1
21·20—22·0	32	58	49	39	69	68	70	67	90	82	66	43	49	36	10	6	6	5
22·0 —22·40	39	45	40	39	43	61	68	52	63	82	89	60	38	28	16	8	4	2
22·40—23·20	39	42	28	60	50	51	58	40	63	94	52	59	44	33	10	15	8	1
23·20—24·0	38	45	40	25	49	40	50	44	61	84	69	52	42	32	11	12	13	1
Summe	1688	1763	1674	1589	1697	1775	1885	1888	1857	1695	1455	1221	960	699	471	344	222	65

6. Klasse: Größe 8·6—9·0.

h m — h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°	40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
0·0 — 0·40	108	94	65	95	105	118	89	109	130	152	180	122	88	56	25	18	16	8
0·40— 1·20	131	94	90	94	108	97	115	108	111	151	119	118	81	57	29	15	18	5
1·20— 2·0	122	112	99	89	90	86	95	142	127	128	136	143	94	45	38	21	16	7
2·0 — 2·40	111	96	86	67	81	91	81	144	123	122	100	133	66	51	29	20	16	10
2·40— 3·20	124	90	91	75	86	58	95	118	109	108	82	82	74	43	21	32	14	3
3·20— 4·0	121	95	87	66	114	77	119	115	120	98	84	66	68	31	32	40	11	3
4·0 — 4·40	138	95	63	76	87	45	87	75	124	72	91	88	42	40	45	18	14	3
4·40— 5·20	176	178	108	94	111	99	137	188	179	103	83	45	49	40	25	27	16	4
5·20— 6·0	160	173	172	173	192	168	161	155	144	94	86	68	47	25	25	21	17	4
6·0 — 6·40	218	220	230	196	204	174	164	160	124	70	85	76	60	25	22	15	13	9
6·40— 7·20	278	252	196	190	167	148	126	119	98	80	87	71	57	23	36	22	7	2
7·20— 8·0	245	210	169	137	126	120	104	83	89	59	62	46	41	36	32	28	8	4
8·0 — 8·40	217	164	123	107	100	84	101	79	84	81	46	36	37	28	23	14	8	4
8·40— 9·20	156	129	94	82	82	84	85	104	81	76	51	42	39	34	17	20	15	3
9·20—10·0	95	97	85	75	80	90	73	63	80	73	48	40	44	27	20	23	14	5
10·0 —10·40	84	97	65	67	66	69	71	69	52	59	33	40	42	27	15	14	17	4
10·40—11·20	87	80	79	58	67	67	59	63	47	51	45	46	41	27	24	15	12	6
11·20—12·0	82	79	94	61	74	51	53	41	69	55	43	36	32	33	24	19	21	6
12·0 —12·40	91	80	93	61	62	64	57	60	67	57	40	44	25	26	16	24	8	3
12·40—13·20	72	84	72	65	65	75	51	75	52	54	49	51	27	27	23	23	14	10
13·20—14·0	84	91	68	61	76	53	60	83	62	44	48	37	42	44	18	7	13	11
14·0 —14·40	97	81	72	88	75	77	77	73	78	56	53	44	32	24	17	12	15	5
14·40—15·20	83	75	75	65	69	55	75	59	66	62	56	34	36	48	29	17	14	5
15·20—16·0	69	102	82	96	83	84	71	80	60	86	48	39	36	42	41	16	10	5
16·0 —16·40	97	122	107	93	77	66	76	80	68	85	52	53	38	47	32	28	13	4
16·40—17·20	110	99	97	97	105	107	106	91	91	99	61	49	36	35	28	19	13	2
17·20—18·0	148	168	137	136	149	140	98	163	114	102	77	47	42	44	26	22	15	2
18·0 —18·40	136	212	155	171	157	131	134	168	158	100	94	75	55	45	33	26	17	4
18·40—19·20	151	165	161	184	140	198	220	189	171	136	120	94	91	55	31	12	11	5
19·20—20·0	157	208	212	202	206	223	234	253	192	159	140	128	86	46	37	20	10	8
20·0 —20·40	161	203	177	160	228	215	217	290	218	170	150	91	67	38	21	25	11	6
20·40—21·20	130	147	167	161	142	144	187	203	185	193	112	97	81	50	17	20	9	4
21·20—22·0	122	146	107	121	125	160	146	142	190	203	136	130	81	77	22	14	11	3
22·0 —22·40	113	106	98	113	98	166	138	152	168	178	170	106	63	55	38	23	9	5
22·40—23·20	100	99	81	105	103	113	105	110	129	170	139	114	87	54	32	25	14	1
23·20—24·0	102	93	86	81	97	104	138	96	114	198	167	104	98	55	37	25	15	6
Summe	4676	4636	4013	3862	3997	3891	3995	4302	4075	3773	2323	2635	2025	1455	975	735	475	179

7. Klasse: Größe 9·1—9·5.

h m h m	0-4°	5-9°	10-14°	15-19°	20-24°	25-29°	30-34°	35-39°	40-44°	45-49°	50-54°	55-59°	60-64°	65-69°	70-74°	75-79°	80-84°	85-89°
0·0 — 0·40	399	360	360	356	344	422	409	473	550	718	501	422	446	206	143	96	64	31
0·40— 1·20	364	340	337	318	315	386	389	519	469	646	564	517	360	194	144	77	67	26
1·20— 2·0	348	336	388	302	300	376	428	505	427	614	624	588	466	176	143	73	69	23
2·0 — 2·40	320	313	372	865	311	845	423	497	537	487	467	583	316	156	112	72	67	21
2·40— 3·20	330	284	284	418	325	296	413	463	516	453	311	286	279	135	96	76	80	15
3·20— 4·0	308	327	300	414	438	399	361	382	486	387	332	246	233	134	99	74	80	19
4·0 — 4·40	399	450	301	373	376	229	326	345	584	379	355	225	178	127	110	88	72	22
4·40— 5·20	748	648	590	516	588	353	570	823	776	386	295	177	158	117	99	69	69	16
5·20— 6·0	741	793	832	906	1106	908	753	752	627	290	256	177	171	114	103	77	76	22
6·0 — 6·40	1090	1091	986	952	1084	947	690	599	533	322	254	185	142	103	94	69	75	25
6·40— 7·20	1076	964	981	737	859	674	540	523	377	269	235	201	151	98	93	93	63	26
7·20— 8·0	673	667	616	727	653	594	446	400	339	278	211	159	157	97	99	73	71	31
8·0 — 8·40	500	512	518	660	520	426	420	321	309	227	189	163	138	105	108	73	78	24
8·40— 9·20	437	386	443	540	360	318	336	266	265	281	176	137	119	118	81	76	77	28
9·20—10·0	316	356	409	366	350	306	324	232	241	232	180	126	113	96	82	69	78	16
10·0 —10·40	263	358	368	289	303	297	288	240	199	210	160	131	123	104	70	66	81	21
10·40—11·20	268	321	298	310	296	270	273	192	215	187	148	124	111	75	73	71	58	27
11·20—12·0	325	273	257	261	223	287	236	186	210	171	172	117	112	84	72	78	48	19
12·0 —12·40	276	259	240	323	220	236	244	211	178	175	169	121	119	84	79	67	61	20
12·40—13·20	268	252	249	260	248	245	272	231	205	170	166	127	120	81	87	69	70	15
13·20—14·0	269	344	245	306	271	255	274	214	171	178	162	161	124	89	81	55	73	22
14·0 —14·40	289	338	327	308	288	266	260	255	198	177	159	132	128	109	83	71	69	27
14·40—15·20	364	396	332	326	295	266	276	231	207	178	135	154	141	98	82	76	71	20
15·20—16·0	339	436	398	300	304	328	309	256	223	215	181	164	151	97	86	68	67	28
16·0 —16·40	515	482	446	377	344	371	372	300	244	221	191	190	145	99	113	76	75	18
16·40—17·20	520	463	512	548	472	443	411	299	270	244	186	209	159	133	103	76	77	27
17·20—18·0	597	664	584	683	517	554	492	491	464	324	286	236	167	151	118	91	83	31
18·0 —18·40	769	1151	931	908	817	597	615	734	571	378	397	189	139	139	132	72	64	34
18·40—19·20	800	836	972	892	781	848	838	938	624	422	429	282	205	183	104	101	83	29
19·20—20·0	832	1040	1024	960	907	895	1104	1111	910	523	556	419	281	205	121	99	82	22
20·0 —20·40	590	694	820	749	943	867	948	1023	872	624	545	418	201	165	95	111	87	28
20·40—21·20	409	569	632	619	681	720	887	1009	800	722	434	272	227	225	105	92	81	23
21·20—22·0	348	453	508	466	477	613	607	671	727	903	601	345	267	246	111	84	86	25
22·0 —22·40	282	420	491	479	514	505	568	619	667	812	715	406	300	232	144	102	81	22
22·40—23·20	267	369	454	335	398	489	470	535	597	704	591	488	340	200	149	99	88	28
23·20—24·0	274	319	312	423	337	450	429	399	541	685	505	408	426	232	119	97	96	23
Summe	16908	18264	18112	18162	17555	16784	17004	17245	16129	14152	11838	9285	7413	5007	3728	2876	2667	844

Aus diesen Tabellen ergiebt sich für die Gesammtzahl der Sterne in der

1.	Klasse	4120
2.	„	3887
3.	„	6054
4.	„	11168
5.	„	22898
6.	„	52852
7.	„	213973
	Zusammen	314952

Dazu kommen noch 126 Objekte, welche in der D. M. entweder als Nebel oder Variable angeführt werden.

Daraus ergiebt sich als Gesammtzahl aller Objekte nach der vorliegenden Abzählung:

315078.

Eine Summation aller Nummern der D. M., nachdem sämmtliche in den Bänden III—VI der Bonner Beobachtungen angegebene Korrekturen Berücksichtigung gefunden haben, hat für dieselbe Zahl den Werth

315089

ergeben. Verfasser hat davon abgesehen, diese völlig belanglose Differenz durch weiteres Nachsuchen fortzuschaffen. Zum Theil liegt sie wahrscheinlich darin, daß die von Argelander gegebenen Verbesserungen in ein paar Fällen unrichtig oder nur einseitig angebracht worden sind.

Die Vergleichung mit Littrow hat einigermaßen überrascht. Die Sicherheit der letzteren Abzählung ist nämlich durchaus nicht so groß, als Littrow geglaubt hat und als die von ihm angeführten Kontrollen vermuthen lassen. In einigen Fällen hat es den Anschein, als ob eine der abgezählten Größenklassen nicht direkt abgezählt, vielmehr die Differenz mit der in der D. M. für den betreffenden Deklinationsgrad angegebenen Summe gebildet wurde.

rof. Seeliger hat das Material seiner Tabellen zu einigen weiteren Untersuchungen benutzt. „Zunächst", sagt er, „soll es sich um die Frage handeln, ob sich der Verlauf der Milchstraße in den Zahlen der Tabellen ausspricht. Schon ein einziger Blick auf diese bejaht aber die Frage. Eine genauere Betrachtung bestätigt dieses Resultat nicht nur, sondern zeigt den Einfluß der Milchstraße in größerer Deutlichkeit, als ich ursprünglich vermuthet hatte. Um bei dieser Untersuchung unabhängig zu sein von lokalen Sternanhäufungen oder einzelnen sternarmen Parthien, habe ich ein ähnliches Verfahren eingeschlagen, wie es Houzeau a. a. O. angewendet hat. Ich habe nämlich den nördlichen Himmel in 8 Zonen getheilt. Die erste Zone lag um den Nordpol der Milchstraße und war begrenzt von dem um 20 Grad von diesem Pole abstehenden Parallelkreis. Die zweite Zone lag zwischen 20 und 40 Grad gallaktischer Poldistanz u. s. f. Die 8. Zone enthält die Sterne, welche um mehr als 140 Grad vom Pole der Milchstraße abstehen. Es ist also die 5. Zone diejenige, welche die Milchstraße enthält. Die Rektascension A und Deklination D des Poles, der als größter Kreis anzusehenden Milchstraße, habe ich nach Houzeau zu

$$A = 12 \text{ Uhr } 49 \text{ Min.}; \; D = + 27^{0}\,30'$$

angenommen. Ein graphisches Hilfsmittel erleichterte nun die Auffindung der Anzahl der in jeder Zone enthaltenen Sterne. Die einzelnen Parallelkreise wurden nämlich in die Blätter eingezeichnet, welche die Abzählungen in Intervallen von 20 zu 20 Zeitminuten in Rektascension und 5 zu 5 Grad Deklination enthielten. Indessen wurden diese Parallelkreise, um nicht die einzelnen Trapeze auseinanderreißen zu müssen, als gebrochene Linien angenommen. Sie verlaufen also innerhalb 20 Minuten Rektascension immer konstant längs der Deklination 0^{0}, 5^{0} zc. und umgekehrt bei konstanter Deklination längs der Rektascensionen 0 Uhr 0 Min., 0 Uhr 20 Min. zc."

Als Einheit, in welcher die Flächenstücke anzugeben sind, habe ich den Quadratgrad genommen; also eine viereckige Fläche, deren Mitte im Äquator liegt und welche in Rektascension 4 Zeitminuten umfaßt und von + 30′ bis — 30′ Deklination reicht. Die Halbkugel enthält dann 20626·6 Quadratgrade und für die Flächen der einzelnen Zonen ergiebt eine sehr einfache Rechnung:

Zone	1	. . . 1398·7	Quadratgrade
„	2	. . . 2749·8	„
„	3	. . . 3654·1	„
„	4	. . . 3548·1	„
„	5	. . . 3539·3	„
„	6	. . . 2990·9	„
„	7	. . . 2076·1	„
„	8	. . . 669·6	„
	Summa	20626·6	Quadratgrade.

Die direkte Abzählung ergab ferner für die Klasse

	1[1])	2	3	4	5	6	7	Summe 2—7 Kl.
Zone 1	208·5	177	308	475	992	2116	7831	11899
2	425·5	359	580	980	2050	4403	16235	24607
3	632·0	581	929	1565	3163	7004	27035	40277
4	759·0	718	1152	2180	4316	10230	40893	59489
5	958·0	1039	1503	2977	5983	14017	61556	87075
6	738·0	691	1070	1942	4042	9348	39509	56602
7	321·5	260	412	839	1829	4336	16384	24060
8	77·5	62	100	210	523	1398	4530	6823
Summe	4120	3887	6054	11168	22898	52852	213973	310832

Hieraus findet sich die Anzahl A der Sterne im Areale eines Quadratgrades für jede Klasse und für die Summe:

für	Kl. 1	2	3	4	5	6	7	Summe 2—7
Zone 1	0·1491	0·1266	0·2202	0·3396	0·7092	1·5128	5·5988	8·5070
2	0·1547	0·1306	0·2109	0·3564	0·7455	1·6012	5·9041	8·9488
3	0·1730	0·1590	0·2542	0·4283	0·8656	1·9168	7·3987	11·0225
4	0·2139	0·2024	0·3247	0·6144	1·2164	2,8833	11·5255	16·7665
5	0·2707	0·2936	0·4247	0·8411	1·6904	3·9603	17·3920	24·6023
6	0·2468	0·2310	0·3578	0·6493	1·3514	3·1255	13·2100	18·9248
7	0·1549	0·1252	0·1985	0·4041	0·8810	2·0888	7·8917	11·5892
8	0·1157	0·0926	0·1493	0·3131	0·7810	2·0878	6·7652	10·1898

[1]) Die Decimalen sind dadurch zu erklären, daß bei der ersten Klasse halbe Trapeze vorkommen und jeder Hälfte die gleiche Anzahl Sterne zugetheilt wurde.

Die hier zu Tage tretende Abhängigkeit der Sternfülle von der Milchstraße wird noch auffälliger, wenn man die Sterndichtigkeit D so berechnet, daß dieselbe in der Milchstraße, also in Zone 5 gleich Eins wird.

Es folgt so für die Größen D

	Kl. 1	2	3	4	5	6	7	Summe 2—7
Zone 1	0·5507	0·4311	0·5185	0·4037	0·4195	0·3820	0·3219	0·3458
2	0·5716	0·4447	0·4967	0·4237	0·4410	0·4043	0·3395	0·3637
3	0.6389	0·5416	0·5987	0·5092	0·5121	0·4840	0·4254	0·4480
4	0·7901	0·6893	0·7646	0·7305	0·7196	0.7280	0·6627	0·6815
5	1·0000	1·0000	1·0000	1·0000	1·0000	1·0000	1·0000	1·0000
6	0·9116	0·7870	0·8424	0·7720	0·7995	0·7892	0·7595	0·7692
7	0·5720	0·4266	0·4673	0·4805	0·5211	0·5274	0·4538	0·4711
8	0·4276	0·3154	0·3517	0·3729	0·4620	0·5272	0·3890	0·4142

Bildet man für jede Klasse die Werthe 1—D und dividirt ihre Summe durch 7, so wird die so erhaltene Größe ein sehr gutes Maß sein für die Deutlichkeit, mit der die Zunahme der Sternfülle mit der Annäherung an die Milchstraße auftritt. Es möchte nicht unzweckmäßig sein, diese Größe deshalb den Gradienten für die betreffende Klasse zu nennen. Für ihn ergiebt sich:

1. Klasse	0·3625	5. Klasse	0·4465
2. „	0·4806	6. „	0·4511
3. „	0·4229	7. „	0·5211
4. „	0·4725		

und für die Gesammtheit aller Sterne 2. bis 7. Klasse: 0·5009.

Im Allgemeinen sind die Verschiedenheiten der Gradienten der einzelnen Klassen 2—7 nur sehr gering; nur scheint nicht ganz unwahrscheinlich, daß derselbe für die schwächsten Sterne der D. M. größer ist, als für die helleren teleskopischen. Indessen ist die Zunahme weit geringer, als man nach andern früheren Untersuchungen anzunehmen geneigt sein konnte. Die Zunahme der Sternfülle mit Annäherung an die Milchstraße ist demnach für die genannten 6 Sternklassen sehr nahe dieselbe, während sie für die 1. Klasse merklich kleiner sich gestaltet. Es ist nicht uninteressant, dieses Resultat mit dem von Houzeau für die mit

freiem Auge sichtbaren Sterne gefunden zu vergleichen. Ich finde die Größen D aus den a. a. O. S. 52 angeführten Zahlen für die Größen

	1 + 2 + 3	4 + 5 + 6
Zone 1	0·4497	0·7218
„ 2	0·8436	0·7615
„ 3	0·5303	0·7947
„ 4	0·7475	0·8160
„ 5	1·0000	1·0000
„ 6	0·7998	0·9731
„ 7	9·7360	0·8080
„ 8	0·5303	0·7880

Und hieraus die beiden Gradienten

0·3375 resp. 0·1909.

Diese Zahlen sind wesentlich kleiner als die für die teleskopischen Sterne gefundenen und stimmt das Resultat nahe mit dem obigen überein und es scheint demnach in diesem Punkte ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Sterngruppen zu bestehen. Wäre es aber gestattet, aus der Konstanz des Gradienten für die Sterne von der Größe 6·6—9·5 den Schluß abzuleiten, daß auch die noch schwächeren Sterne dasselbe Verhalten zeigen werden, so hätte man sich das Sternsystem, dem unsere Sonne angehört, nicht etwa als flache Scheibe zu denken, sondern als mehr oder weniger kugelförmig angeordnet, so aber, daß die Sterne in der Nähe einer Ebene, nämlich derjenigen der Milchstraße, dichter ständen als in jeder anderen.

Ohne Zweifel sind wir bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse berechtigt anzunehmen, daß im Durchschnitt gleich helle Sterne auch gleiche Entfernungen von uns haben und daß zweitens alle Sterne durchschnittlich dieselbe Masse besitzen. Eigentlich wird schon die noch einwurfsfreiere Annahme ausreichen, daß ein Zusammenhang zwischen der Masse eines Sternes und seiner Position am Himmel nicht besteht. Unter diesen Voraussetzungen kann man die Lage des Schwerpunktes der Gesammtheit aller Sterne der D. M. bestimmen. An sich hat diese Frage wenig Interesse; sie wird aber von großer Bedeutung, wenn man die Untersuchung erst auf den ganzen Himmel auszudehnen in der Lage sein wird und es scheint nicht unmöglich, daß man auf diesem Wege zu sehr interessanten Resultaten über die räumliche

Vertheilung der Dichtigkeit in unserem Sternsystem gelangen kann. Jedenfalls ist man bei diesem Verfahren unabhängig von jenen willkürlichen Hypothesen, die bei ähnlichen Untersuchungen, welche die Eigenbewegung der Sterne als Grundlage der Betrachtung auffassen, öfters gemacht worden sind.

Ich habe also, um auch einer späteren auf den ganzen Himmel sich erstreckenden Untersuchung in dieser Richtung vorzuarbeiten, die mitgetheilte Abzählung dazu benutzt die Koordinaten des Schwerpunktes einer jeden der 6 Sternklassen 2—7 aufzusuchen. Die 1. Klasse habe ich aus naheliegenden Gründen vorläufig fortgelassen."

Bezeichnet R_s, A_s und D_s, Entfernung, Rektascension und Deklination des Schwerpunktes aller Sterne der Klasse s, M_s, ihre Gesammtzahl und r_s, α_s, δ_s, dieselben Koordinaten für irgend einen Stern derselben Klasse, so kommt Prof. Seeliger zuletzt zu folgenden Zahlen:

Klasse	A_s	D_s	$\frac{R_s}{r_s}$
2	$23^h 30^m$	$+79° 30'$	0·581
3	22 32	81 33	0·583
4	23 10	79 40	0·558
5	23 7	79 16	0·534
6	23 9	78 20	0·514
7	24 14	77 15	0·509

„Diese Zahlen", sagt Seeliger, „deren Verlauf eine merkwürdige Gesetzmäßigkeit zeigt zur Ableitung der Koordinaten des Schwerpunktes der gesammten Sterne der D. M. zu benutzen, das will ich unterlassen. Dazu wäre nöthig, eine genaue Kenntnis des Helligkeitsverhältnisses der einzelnen Durchmusterungsgrößen zu haben, die bekanntlich immer noch fehlt, welche aber bald zu erhalten wir hoffen dürfen. Ist dieses Verhältnis gegeben, so wird man daran denken können, die räumliche Vertheilung der Sterne zu besprechen und schon hier stehen interessante und wichtige Resultate in Aussicht. Ist noch weiter der südliche Himmel in gleicher Weise wie der nördliche durchforscht, so werden sich dann im Anschluß an das Vorige noch wichtigere Betrachtungen anknüpfen lassen. Denn offenbare Gesetzmäßigkeiten treten schon in den obigen Zahlen auf; ihre völlige Interpretation ist aber leider jetzt noch nicht möglich."

Heliometrische Bestimmungen von Parallaxen südlicher Sterne haben David Gill und L. Elkin ausgeführt.[1]) Indem wegen der Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, sollen hier nur die erhaltenen Resultate mitgetheilt werden:

Sterne	Parallaxe	wahrsch. Fehler	Beobachter
α Centauri	0·75″	± 0·01″	Gill u. Elkin
Sirius	0·38	0·01	"
ε Indi	0·22	0·03	"
9352 Lacaille	0·28	0·02	Gill
β Centauri	0·00	0·02	"
ζ Toucan	0·06	0·02	Elkin
ε Eridani	0·14	0·02	"
α Navis	0·03	0·03	"
o_2 Eridani	0·17	0·02	Gill

Die Parallaxe des Sternes Σ 2398 (P. M. 2164) ist von Dr. E. Lamp bestimmt worden.[2]) Der Stern ist ein Doppelstern 8·2 und 8·7 Größe, für den W. Struve folgende Messungen giebt: 1872·17 Distanz 12·42 „Positionswinkel 134·37°. Der Ort desselben am Himmel für 1885·0 ist: A. R. $18^h\ 41{\cdot}5^m$ D. + 59° 27′. Der Stern hat eine starke Eigenbewegung in Rektascension von etwa — $0{\cdot}1726^s$ in Deklination + 1·8955″. Die Größe dieser Werthe ließ Dr. Lamp eine meßbare jährliche Parallaxe vermuthen, und findet er aus seinen desfalls angestellten Beobachtungen im Mittel den Werthe dieser Parallaxe = 0·34″ ± 0·034.

¹) Memoirs of the Royal Astronomical Society t. XLVIII.
²) Astr. Nachr. Nr. 2676.

Spektroskopische Beobachtungen von Nebeln und kleinen Fixsternen sind auf dem Observatorium des Lord Crawford zu Dun Echt bei Aberdeen angestellt worden. Man bediente sich dabei eines sechszölligen Refraktors mit einem Prisma vor dem Objektivglase wie solches besonders Secchi angewendet hat. Auf diese Weise wurden in der Milchstraße im Sternbilde des Schwan 4 Nebel und 1 Stern mit einem Spektrum von hellen Linien entdeckt und zwar gleich bei den ersten Durchmusterungen, während spätere keinen Zuwachs zu dieser Liste lieferten, jedoch mehrere bereits bekannte Nebel und rothe oder veränderliche Sterne erkennen ließen. September 22 wurde in derselben Weise der Komet Wolf durch sein Spektrum aufgefunden, 12 Stunden früher als die Nachricht seiner Entdeckung Dun Echt erreichte. Die erwähnten 5 Objekte sind folgende:

Rektasc. 1884	Dekl. 1884	aufgefunden	
$20^h\ 5^m\ 9{\cdot}2^s$	$+ 16^0\ 34'\ 53{\cdot}3''$	Sept. 17.	Einem Stern 10·2 Gr. an Helligkeit gleich; Durchmesser in nordsüdlicher Richtung 4·6″. Ein Stern 11. Größe in 84·2″ Distanz und 222° 27′ Position steht in der Nähe.
20 6 44·09	+ 46 7 –2·3	„ 20.	Ein planetarischer Nebel. Das Spektrum ist hauptsächlich auf das Licht einer einzigen Linie zusammengedrängt.
20 7 33·43	+ 19 38 30·4	„ 17.	Nebel von etwa $2^1/_2$″ Durchm., einem Stern 9·8 Größe gleich. Folgt $7^m\ 32^s$ und 61″ südlich auf η Sagittae.

Rektasc. 1884	Dekl. 1884	aufgefunden	
$20^h\ 7^m\ 52{\cdot}99^s$	$+38^0\ 0'\ 26{\cdot}8''$	Sept. 22.	Dies ist der Stern 7·1 Größe + 37⁰, 3821 der Bonner Durchmusterung. Er hat ein Spektrum von mehreren hellen Linien nahe bei D und ein recht helles Band in der Wellenlänge von 464^{mmm}.
20 9 40	+ 12 23 3	„ 22.	Scheint identisch zu sein mit dem Stern 9·5 Gr. + 12⁰, 4266 der Bonner Durchmusterung. In Wirklichkeit ist es ein planetarischer Nebel von etwa 4″ Durchmesser mit fast monochromatischem Spektrum.

Das vierte Objekt ist wahrscheinlich das interessanteste von allen. Es ist thatsächlich eins von jener Gruppe des Typus der 3 Sterne, welche Wolf und Rayet auffanden und zu dem Prof. Pickering noch einen vierten hinzufügte. Es ist auch das hellste Objekt dieser Klasse am nördlichen Himmel. Man beabsichtigt in Dun Echt das Spektrum desselben demnächst genauer zu untersuchen [1]).

Die hellen Linien im Spektrum von β Lyrae sind auch 1884 von E. v. Gotthard beobachtet worden [2]), sodaß eine periodische Veränderung im Spektrum dieses Sternes außer Zweifel steht. Der Beobachter berichtet über seine Wahrnehmungen Folgendes:

---

1) Monthly Notices XVI, Nr. 2, p. 90. 2) Astr. Nachr. Nr. 2651.

„Die Beobachtungen von H. C. Vogel in Bothkamp und die meinige im Jahre 1883 haben eine so große Intensitäts-Veränderung der hellen Linien bestätigt, daß sie mit den Variationen des Luftzustandes nicht in Zusammenhang gebracht werden konnte. Es ist mir im Jahre 1884 gelungen, durch zahlreiche (30) Beobachtungen die Veränderlichkeit der D_3 Linie, von dem hellen, fast glänzenden Aufleuchten an bis zu dem völligen Verschwinden, in mehreren Perioden zu verfolgen. Die Länge der Periode konnte ich leider aus den wegen der sehr ungünstigen Witterung lückenhaften Beobachtungen nicht bestimmen, mir scheint aber, daß sie von einer recht kurzen Dauer ist, da die Annahme einer 7 tägigen Periode ziemlich passende Resultate ergeben hat. Die Veränderung prägt sich in der D_3 Linie am intensivsten aus, die Wasserstoff-Linien zeigen sie viel weniger auffallend, aber auch sie und höchst wahrscheinlich auch die dunklen Streifen im Roth sind einer periodischen Veränderung unterworfen. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn mehrere Beobachter das höchst interessante Gestirn verfolgen würden, damit die sichere Ermittelung der Periode ermöglicht würde. Die Erscheinung steht im Gebiete der Spektroskopie so vereinzelt da, daß eine sorgfältige Beobachtung sich reichlich lohnen würde, und ich muß mich glücklich schätzen, daß es mir zu Theil geworden ist, die Realität der Veränderung zu beweisen und eine Periode anzudeuten."

Neue Veränderliche. Im Verfolge seiner Nachforschungen nach neuen kleinen Planeten mit Hülfe der Chacornac'schen Karten, hat A. Borelly zu Marseille Gelegenheit gehabt, zu bemerken, daß eine ziemliche Anzahl von Sternen eine von denjenigen der Karten abweichende Helligkeit zeigte. Mehrere von ihnen zeigten sich bei weiterer Überwachung konstant, andere wurden

zu verschiedenen Zeiten in ungleichem Glanze gesehen. Diese letzteren sind daher mehr oder weniger der Veränderlichkeit verdächtig. Endlich wurden bei gewissen Sternen wirkliche Helligkeitsschwankungen direkt konstatirt und diese Sterne sind demnach definitiv als veränderlich anzusehen, obgleich die Dauer des Lichtwechsels noch nicht vermittelt werden konnte. Die 26 Sterne des folgenden Verzeichnisses gehören meist dieser Gattung an, diejenigen welche noch zweifelhaft sind, wurden durch ein * bezeichnet. Die Positionen gelten für 1885·0. Das Zeichen < in der Kolumne des Minimums besagt, daß der Stern im kleinsten Lichte für den großen Reflektor zu Marseille verschwindet. A. Borelly giebt außerdem noch einige Bemerkungen zu jedem der Sterne, nämlich die in den Karten verzeichnete Helligkeit und die Resultate seiner eigenen Beobachtungen aus denen er auf die Veränderlichkeit schloß.

Nr.	Rektascension			Deklination		beobacht. Helligkeit	
						Max.	Min.
1	0^h	16^m	4^s	+ 6°	21′	7	9
2	1	28	39	11	58	7	9
3	9	1	45	15	11	7	9
4*	9	15	15	14	49	9	12
5	9	14	18	7	10	6	9
6	9	41	21	11	58	7	10
7	10	5	48	13	10	9	< 13
8*	10	12	5	+ 13	17	6	10
9	15	20	27	− 19	35	12	< 13
10	17	19	29	22	14	11	13
11	20	21	31	17	40	11	< 13
12	20	22	18	18	11	4	6
13*	21	0	9	15	21	12	< 13
14	21	0	47	16	14	7	9
15	21	1	50	14	53	12	< 13
16*	21	3	37	12	40	12	< 13

Nr.	Rektascension			Deklination		beobacht. Helligkeit Max.	Min.
17	21^h	4^m	7^s	— 16°	39′	10½	13
18	21	8	47	14	56	11	< 13
19*	21	9	42	20	40	11	12
20*	21	10	34	20	19	10	12
21*	21	21	44	17	30	11	13
22	21	21	47	12	44	11	< 13
23*	21	22	28	13	23	11	< 13
24*	21	22	30	12	44	11	< 13
25	21	22	37	15	38	11	< 13
26*	21	22	42	— 17	59	11	< 13

Ein neuer veränderlicher Stern in der Konstellation des Walfisch. Edwin F. Sawyer in Cambridgeport berichtet in Nr. 2660 der Astronomischen Nachrichten über einen merkwürdiger, von ihm beobachteten Stern, dessen Ort am Himmel ungefähr in 2^h 27^m Rektascension und — 13° 45′ Deklination ist. Sawyer sah diesen Stern zuerst am 16. December 1884 und zwar war er von der 7. Größe. Am Abende des 10. Januar im gegenwärtigen Jahre wurde die betreffende Region des Himmels abermals durchmustert und Sawyer fand zu seiner Überraschung, daß der Stern mindestens 1 Größenklasse schwächer geworden war. Febr. 10 war er kaum noch in einem kleinen Nachtglase zu sehen, d. h. ungefähr 9. Größe, auch schien sein Licht etwas gefärbt. Eine Beobachtung des Sterns am Abend des 5. März durch die Beobachter Sawyer und S. C. Chandler je an einem 6 zölligen Refraktor, zeigten, daß der Stern noch in fernerer Lichtabnahme sei und etwa 10·5 Größe war. Der Stern ist im allgemeinen leicht zu beobachten,

und es dürfte die fernere Untersuchung seiner Lichtschwankungen von großem Interesse sein.

Nach einer Mittheilung des Professor Schoenfeld an Professor Krüger hat die Bonner südliche Durchmusterung nahe an dem oben angegebenen Orte nur zwei Sterne 8. bis 9. Größe.

Der Veränderliche U im großen Bären ist von Josef Baxendell jr. beobachtet worden. Derselbe hat auch frühere Beobachtungen von Pogson, Schönfeld, Baxendell, Auwers, Knott, Dunér und anderen zugezogen. Die sämmtlichen Beobachtungen erstrecken sich über den Zeitraum von 1855 bis September 1884 und umfassen 34 Maxima sowie 18 Minima der Helligkeit des Sterns. Baxendell theilt die Maxima in 3 Gruppen, von denen jede nahezu 10 Jahre umfaßt. Seine Berechnung ergab dann für die erste Gruppe eine Dauer der Periode von 224·071 Tagen, für die Epoche 1859 Oktober 19·288. Für die zweite Gruppe 225·425 Tage mit der Epoche 1870 April 8·80, für die dritte Gruppe 231·236 Tage mit der Epoche 1880 April 16·72. Hieraus ergiebt sich, daß die Periodendauer des Lichtwechsels zunimmt und daß diese Zunahme zwischen 1870 und 1880 am rascheſten war.

Die 15 Minima von 1865—74 gaben eine Periodendauer von 225·334 Tagen mit der Epoche 1869, Decbr. 24·076. Diese Dauer stimmt mit derjenigen der zweiten Gruppe der Maxima sehr gut überein.

Während der 10 Jahre von 1865 bis 1874 war die mittlere Zeitdauer vom Minimum zum Maximum 105·724 Tage und vom Maximum zum Minimum 119·655 Tage.

Die durchschnittliche Helligkeit des Sternes im Maximum war 7·86 Größe, im Minimum 12·28. Die Helligkeit im Minimum ist in den verschiedenen Erscheinungen sehr ungleich, sie variirte zwischen 11·8 und 13·3 Größe.

Schließlich macht Baxendell noch auf zwei Eigenthümlichkeiten der Lichtkurven des Sterns aufmerksam. Die erste ist ein Stillstand in der Helligkeitszunahme ungefähr 6 Wochen nach dem Maximum, die zweite ein ähnlicher Stillstand in der Lichtabnahme etwa 6 Wochen nach dem Minimum der Helligkeit. Die Dauer dieser Unregelmäßigkeit variirt zwischen wenigen Tagen und 5 Wochen. Der Beobachter glaubt, daß die orangerothe Farbe dieses veränderlichen Sterns unregelmäßigen Schwankungen unterliege, indem sie bisweilen kaum merklich, zu anderen Zeiten z. B. beim letzten Maximum, dagegen sehr deutlich sei. Er führt auch einige Wahrnehmungen von Knott an, welche diese Vermuthung zu bestätigen scheinen. [1])

Eigenbewegungen von Sternen des Bradley'schen Katalogs. Vor Jahren hat E. J. Stone die Eigenbewegungen von 460 Bradley'schen Sternen durch Vergleichung des Greenwich Katalog 1860 mit den von Bessel abgeleiteten Bradley'schen Sternörtern bestimmt. Derselbe hat jetzt diese Arbeit wiederholt indem er die Auwers'sche Reduktion der Bradley'schen Beobachtungen zum Grunde legte. Aus seinem Verzeichnisse folgen hier diejenigen Sterne, deren jährliche Eigenbewegung in Rektascension mindestens 0·01 s und in Deklination 0·1 " und darüber beträgt.

---

[1]) Journal of the Liverpool astron. Society Vol. III, Part. III, p. 53.

Nr. bei Bradley (1751)	Name des Sterns	Eigenbewegung in A R. s	Eigenbewegung in Nordpoldistanz "
3222	6 Ceti	— 0·007	+ 0·26
36	11 „	+ 0·012	+ 0·05
71	17 „ φ'	— 0·002	+ 0·11
92	2 Urs. min.	+ 0·068	+ 0·01
129	41 Andromed.	+ 0·014	+ 0·07
229	107 Piscium	— 0·021	+ 0·66
271	112 „	+ 0·014	+ 0·25
299	6 Persei	+ 0·036	+ 0·20
317	8 Trianguli δ	+ 0·091	+ 0·23
329	68 Ceti ο	— 0·002	+ 0·22
363	78 „	— 0·012	+ 0·43
364	31 Arietis	+ 0·018	+ 0·07
375	83 Ceti ε	+ 0·006	+ 0·25
390	1 Eridani τ¹	+ 0·022	— 0·05
394	16 Persei	+ 0·017	+ 0·06
429	25 „ ρ	+ 0·011	+ 0·10
461	95 Ceti	+ 0·016	+ 0·06
530	27 Eridani τ⁶	— 0·013	+ 0·54
636	50 „ υ⁶	— 0·010	+ 0·28
650	Bradley 650	+ 0·007	+ 0·12
697	63 Eridani	+ 0·001	+ 0·12
858	15 Leporis δ	+ 0·017	+ 0·66
1041	20 Monocerotis	+ 0·006	— 0·22
1134	9 Puppis	— 0·006	+ 0·34
1139	14 Canis minor.	— 0·012	— 0·09
1153	Bradley 1153	— 0·002	— 0·13
1181	18 Cancri χ	— 0·001	+ 0·37
1254	55 „ ρ²	— 0·038	+ 0·23
1280	15 Ursae	— 0·013	+ . . .
1279	14 „ τ	+ 0·015	+ 0·07
1286	75 Cancri	— 0·009	+ 0·37
1298	81 „ π¹	— 0·038	— 0·27

Nr. bei Bradley (1751)	Name des Sterns	Eigenbewegung in A R. s	Eigenbewegung in Nordpoldistanz "
1300	Bradley 1300	— 0·012	— 0·05
1318	„ 1318	— 0·010	— 0·01
1303	22 Hydrae ϑ	+ 0·009	+ 0·30
1343	11 Leonis min.	— 0·059	+ 0·25
1386	7 Sextantis	— 0·013	— 0·14
1397	20 Leonis min.	— 0·040	+ 0·43
1412	41 Hydrae λ	— 0·014	+ 0·06
1458	Bradley 1458	+ 0·012	+ 0·00
1509	46 Leonis min.	+ 0·006	+ 0·25
1522	47 Ursae	— 0·027	—
1536	9 Crateris	— 0·016	+ 0·02
1577	88 Leonis	— 0·024	+ 0·18
1582	89 „	— 0·012	+ 0·08
1581	2 Draconis	+ 0·014	+ 0·11
1593	61 Ursae	— 0·001	+ 0·39
1681	8 Corvi η	— 0·032	+ 0·05
1706	33 Virginis	+ 0·019	+ 0·45
1760	59 „ e	— 0·023	— 0·20
1766	62 „	— 0·010	— 0·01
1773	66 „	+ 0·010	+ 0·02
1775	68 „ i	— 0·011	+ 0·02
1780	70 „	— 0·020	+ 0·57
1790	80 „	0·000	— 0·10
1868	24 Bootis g	— 0·032	+ 0·07
1924	45 „	+ 0·012	+ 0·19
1935	48 „ χ	— 0·026	— 0·03
2018	11 Coronae κ	— 0·002	+ 0·36
2021	1 Herculis χ	+ 0·037	— 0·62
2037	15 Coronae ρ	—	+ 0·78
2058	16 „ τ	— 0·006	— 0·33
2081	50 Serpentis σ	+ 0·010	— 0·04
2087	19 Coronae ξ	—	— 0·12

Nr. bei Bradley (1751)	Name des Sterns	Eigenbewegung in A R. s	Eigenbewegung in Nordpoldistanz "
2105	29 Herculis h	— 0·014	+ 0·07
2108	12 Ophiuchi	+ 0·026	+ 0·30
2130	41 Herculis	— 0·017	—
2271	70 Ophiuchi	+ 0·016	+ 1·10
2337	44 Draconis χ	+ 0·117	+ 0·39
2498	13 Cygni ϑ	— 0·002	— 0·24
2517	17 „ χ	0·000	+ 0·44
2568	15 Sagittae	— 0·029	+ 0·37
2693	15 Delphini	+ 0·002	— 0·10
2751	5 Equulei γ	+ 0·004	+ 0·17
2761	7 „ δ	+ 0·011	+ 0·29
2782	19 Aquarii	— 0·001	+ 0·17
2820	42 Capricorni	— 0·013	+ 0·30
2819	41 „	+ 0·007	+ 0·11
2891	22 Pegasi ν	+ 0·006	— 0·11
2959	35 „	+ 0·004	+ 0·30
2976	59 Aquarii υ	+ 0·015	+ 0·16
3008	46 Pegasi ξ	+ 0·014	+ 0·48
3023	15 Lacertae	+ 0·010	— 0·01
3059	5 Piscium A	+ 0·008	— 0·13
3105	98 Aquarii b¹	— 0·012	+ 0·10
3130	101 „ b⁴	— 0·004	— 0·11
3212	Bradley 3212	—	+ 0·18

Ein Stern mit sehr großer Eigenbewegung. Nach Gould's Beobachtungen besitzt ein Stern 8. Größe am südlichen Himmel in A R 23^h 58^m und D — 37° 59′ eine sehr große Eigenbewegung. Die Beobachtungen zu Cordoba während 12 Jahren ergaben dafür jährlich 6·2″ in Bogen des größten Kreises. Die größte Eigen-

bewegung am nördlichen Himmel hat bekanntlich der Stern Groombridge Nr. 1830, nämlich 6·976″ jährlich.

Die spektroskopische Untersuchung der Fixsternbewegungen auf der Sternwarte zu Greenwich 1884. Hierüber Herr Christie in der Londoner Astronomical Society am 13. März mehrere überaus interessante Mittheilungen gemacht. Die Beobachtungen sind bekanntlich überaus schwierig und subtil, doch gewinnt man allmählich mehr und mehr Erfahrung und Übung, so daß die erhaltenen Resultate Vertrauen verdienen. Beobachtungen der Spectra des Mondes, der Luft, der Venus, des Mars und der Ränder des Jupiter bieten eine gute Kontrolle für den Grad der Sicherheit dieser Messungen und die Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung ist in der That befriedigend. Ein ganz besonderer Fall zeigt sich jedoch beim Sirius. Derselbe ist von Maunder in 13 Nächten beobachtet worden und wurden 45 Messungen erhalten. Dieselben ergeben im Mittel eine Geschwindigkeit von 22 engl. Meilen in der Sekunde, womit sich der Stern unserer Erde nähert. Eine Annäherung des Sirius wurde auch im Jahre vorher konstatirt. Die viel früheren Beobachtungen von Huggins und ebenso diejenigen, welche in früheren Jahren zu Greenwich erhalten wurden, haben aber übereinstimmend ein Entfernen des Sirius von der Erde angezeigt, von etwa 25 engl. Meilen pro Sekunde. Es ist also in den Beobachtungen eine völlige Umkehr in der Richtung der Bewegung des Sirius angezeigt, ein überaus merkwürdiges Resultat für das zur Zeit keine annehmbare Erklärung gegeben werden kann. Man hat an die Möglichkeit gedacht, daß Sirius sich mit großer Schnelligkeit in einem sehr kurzen Zeitraume um einen ihm außerordentlich nahen Körper bewege, etwa in einer Periode

von einigen Monaten. Mit Rücksicht auf diese Vermuthung sind speciell in den Monaten Januar bis April und im December zu Greenwich spektroskopische Beobachtungen des Sirius angestellt worden, welche jedoch keine Bestätigung dieser Hypothese ergaben. Die erwähnte Thatsache ist also zur Zeit noch unerklärbar.

Doppelsternmessungen hat Dr. Engelmann in Leipzig seit einigen Jahren an seinem 7½ zölligen Clark-Repsold-Refraktor begonnen, wobei in erster Linie stark bewegte und dabei schwierige Paare berücksichtigt werden. Die Publikation der Resultate dieser wichtigen Beobachtungen hat nun begonnen,[1]) doch muß wegen derselben auf das Original verwiesen werden.

Dembowski's Doppelsternmessungen sind nunmehr gesammelt in 2 Bänden erschienen. Es ist dies eine der wichtigsten Publikationen auf dem Gebiete der Doppelsternbeobachtungen, da Dembowski's Messungen zu den besten gehören welche gegenwärtig vorhanden sind. Der Beobachter begann seine wichtigen Arbeiten 1862, in seinem fünfzigsten Lebensjahre, und führte sie bis zu seinem Tode 1878 fort. Der erste Band enthält die lange Reihe der wiederholten Messungen von Doppelsternen aus W. Struves Mensurae, ferner ein Verzeichnis der Messungen von mehr als 400 Doppelsternen Otto Struves, Messungen von Sternen deren Begleiter 30″ bis 120″ entfernt stehen, viele Messungen von durch Dembowski neu entdeckten Doppelsterne, endlich zahlreiche Messungen solcher Doppelsterne die von Herschel, Dawes, Clark und Schiaparelli entdeckt worden sind. Der zweite Band beschäftigt sich mit den Instrumenten und den Beobachtungsmethoden Dembowski's.

---

[1]) Astron. Nachr. Nr. 2662, 2677.

Eine photographische Aufnahme mehrerer Sternhaufen ist von Dr. O. Lohse an dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam ausgeführt worden.[1]) Es wurde dabei der 11 zöllige Refraktor des Potsdamer Observatoriums benutzt, indem an die Stelle des Okulars der kleine Kamera-Ansatz gebracht wurde, welcher in Nr. 9 der Publikationen des Observatoriums eingehender beschrieben ist. Die Belichtungszeit, welche angewandt wurde, betrug bei Sternhaufen durchschnittlich 45 Minuten, welche Zeit hinreichte, um Sterne bis zur 10·5 Größe, in einigen Fällen auch noch etwas schwächere Sterne, zu fixiren.

„Es konnte" sagt Dr. Lohse, „nicht erwartet werden, daß das sonst vortreffliche Uhrwerk während dieser langen Belichtungszeit mit der täglichen Bewegung ohne Gangunterschied blieb, auch erfolgten die Aufnahmen zumeist am nordöstlichen Theile des Himmels, wo die Höhen- resp. Refraktionsänderung die Positionen der Sterne auf der Platte allmählich verschieben mußte. Es erwies sich daher als nöthig, den Sucher des Instrumentes, der mit Fadenbeleuchtung versehen ist, zur Kontrole zu benutzen. Nach Anbringung einer starken Vergrößerung korrigirte ich während der Exposition mit den Feinstellungen die kleinen Ortsverschiebungen eines geeigneten helleren Sterns, der mit dem Durchschnittspunkte der Fäden zur Koincidenz gebracht wurde. Die auf solche Weise erzielten Sternbilder hatten zumeist keine runde, sondern eine längliche Form, was übrigens weniger bei der Ausmessung, als deshalb stört, weil die Koncentration der photographischen Wirkung verhindert und für eine bestimmte Belichtungszeit die Zahl der schwachen Sterne auf der Platte etwas reducirt wird. Es war evident, daß dieser Übelstand nur dadurch sicher zu beseitigen sein würde, daß man daß Hauptrohr selbst, statt des Suchers, zur Kontrolirung benutzte. Aller Voraussicht nach konnte dies durch Anbringung einer Okularvorrichtung mit erleuchteten Fäden an der photographischen Kassette ohne Schwierigkeiten erreicht werden, und war meinerseits die

[1]) Astron. Nachr. Nr. 2650.

Ausführung eines geeigneten Arrangements bereits seit längerer Zeit geplant. Herr A. A. Common hat inzwischen in den Monthly Notices Vol. 45 pag. 25 denselben Gegenstand eingehend besprochen und genaue Angaben über die Konstruktion einer Kassette für lange Expositionen gemacht, die bereits mit Vortheil benutzt worden ist.

Zur Fixirung des scheinbaren Parallels auf der Platte bin ich in der Weise verfahren, daß ich nach Ablauf der Belichtungszeit noch zwei Aufnahmen der helleren Sterne des Sternhaufens auf derselben Platte bewirkte. Dies geschah so, daß der Stern, auf welchen vorher pointirt worden war, einmal einen östlichen, dann einen westlichen Abstand von dem Mittelpunkte der Platte erhielt. Zunächst erfolgte die Aufnahme im Osten, sodann wurde das Uhrwerk auf einige Zeit angehalten, und die andere Aufnahme westlich vom Mittelpunkte vollzogen. Es war hierbei nicht nöthig, von den Feinstellungen Gebrauch zu machen, da für die Belichtung durch die helleren Sterne wenige Minuten genügten, ein Umstand, welcher für die Sicherheit der Aufzeichnung des scheinbaren Parallels wesentlich war.

Was die angewandten photographischen Platten betrifft, so habe ich dieselben, wie bisher stets, von Wratten und Wainwright in London bezogen, da deren Fabrikate bezüglich ihrer Empfindlichkeit und Gleichförmigkeit wohl unerreicht dastehen. Die Entwickelung der Bilder wurde mit einer möglichst koncentrirten Lösung von oxalsaurem Eisen und wenig Bromkaliumzusatz bewerkstelligt. Der Letztere, welcher eine zum Schutz unbelichteter Stellen verzögernde Wirkung hat, wurde durch Vorversuche so bemessen, daß bei fünf Minuten langer Entwickelung noch kein störender Schleier entstand. Es geschah dies, um die Empfindlichkeit der photographischen Schicht in thunlichst hohem Grade auszunutzen. Außerdem habe ich noch nach dem Belichten die Platten zwei Minuten in eine sehr verdünnte Lösung von salpetersaurem Chrysanilin gebracht, nachdem ich gelegentlich anderer Arbeiten im Laboratorium gefunden hatte, daß dieser Stoff eine die Entwickelung des photographischen Bildes beschleunigende Wirkung hat.

Es gelang, auf die vorstehend angegebene Weise zahlreiche photographische Aufnahmen, nicht nur von χ Persei, sondern auch von dem benachbarten Sternhaufen h Persei, und noch von

anderen Gruppen zu erhalten, deren Ausmessung und Reduktion von Interesse sein wird. Vorläufig beschränke ich mich darauf, die Ausmessungs- und Beobachtungsergebnisse zweier Negative von χ Persei hier mitzutheilen, da mir für den Anfang die Anlehnung an ein, sowohl in mikrometrischer als photometrischer Beziehung specieller untersuchtes Objekt geboten erschien, und zwar um so mehr, als ein Apparat, der eine hinreichende Genauigkeit der Ausmessung garantirte, ohne Weiteres nicht zur Verfügung stand. χ Persei ist von H. C. Vogel in eingehender Weise untersucht worden, und erstrecken sich die angestellten Messungen auch auf ganz schwache Sterne, was für die vollständige Vergleichung mit der Photographie von Wichtigkeit ist.

Von den erwähnten zwei Negativen benutzte ich das Erstere, am 24. September 1884 aufgenommene (Platte Nr. 109), dazu, die Positionen der Sterne auszumessen, während das andere vom 26. September (Platte Nr. 111) photometrischen resp. aktinometrischen Zwecken diente. Die Ausmessung von 109 geschah mit Hülfe eines Koordinaten-Apparates von Pistor und Martins, der nur Hundertel Pariser Linien abzulesen gestattet. Dieser Genauigkeitsgrad ist für eine definitive Bestimmung der Sternpositionen unzureichend, da einer Pariser Linie in der chemischen Fokalebene des 11 zölligen Refraktors ca. 87 Bogensekunden entsprechen. Die Ausmessung konnte daher nur dazu dienen, die Identität der photographirten Sterne mit den von Vogel in seiner Untersuchung bestimmten Sternen unzweifelhaft festzustellen, und demzufolge zu ermitteln, bis zu welcher Größenklasse die Sterne auf der Photographie erschienen sind. Die Ausmessung erfolgte nach einem rechtwinkeligen Koordinatensystem, dessen Achsen nicht mit der AR. und Dekl.-Richtung zusammenfielen, und achtete ich darauf, daß die auf Platte 109 in kurze Linien ausgezogenen Bilder der Sterne mit den beiden senkrecht zu einander stehenden Fäden im Mikroskope nahezu gleiche Winkel bildeten, damit die Bisektion in beiden Koordinaten mit gleicher Schärfe ausgeführt werden konnte. Nach Reduktion der gefundenen Positionen auf den von Vogel mit a bezeichneten Stern 8·3 Größe wurde eine Karte gezeichnet, mit Hülfe welcher bereits eine vorläufige Identificirung der photographischen mit den mikrometrisch bestimmten Sternörtern möglich war. Mit Zugrundelegung der Koordinaten zweier, möglichst weit auseinander

stehender hellerer Sterne, wie sie sich eines Theils aus Vogel's Messungen ergaben, andern Theils photographisch bestimmt worden waren, berechnete ich die Positionswinkeldifferenz der beiden in Frage kommenden Koordinatensysteme, und konnte dann aus einer größeren Anzahl von Sternörtern einen wahrscheinlichsten Werth für das Verhältnis zwischen linearem Maß auf der Platte und Bogenmaß am Himmel ableiten. Die Abweichungen von den Örtern in Vogel's Katalog sind in keinem Falle so groß, daß die Identität des direkt beobachteten und photographirten Objektes angezweifelt werden könnte, wie aus einer Vergleichung beider Verzeichnisse hervorgeht."

Dr. Lohse giebt auch ein Verzeichnis der aktinometrischen Werthe für die einzelnen Sterne des Haufens. Dasselbe wurde mit Hülfe einer besonderen photographischen Aufnahme des Sternhaufens erhalten. Diese Aufnahme bestand in 5 getrennten Expositionen von 1, 4, 9, 16 und 25 Minuten Dauer, wobei vor jeder neuen Exposition das Fernrohr in Deklination ein wenig verstellt wurde. Auf diese Weise fand eine Scheidung der Sterne nach ihrer photographischen Wirksamkeit statt, indem von den helleren Sternen mehr kräftigere Bilder entstehen mußten, als von den weniger hellen, und es war auf eine Sonderung in mindestens 5 Stufen zu rechnen, die sich auf ungefähr 3 optische Größenklassen vertheilte. Bei Untersuchung der Platte zeigte sich jedoch, daß noch zahlreiche Unterabtheilungen eingeführt werden mußten, weil es immer eine größere Anzahl von Sternen gab, die gleich viele, aber doch sehr verschieden intensive Abbildungen hervorgebracht hatten; Dr. Lohse war daher gezwungen, außer den 5 Stufen noch 10 Unterabtheilungen für jede Stufe abzuschätzen.

„Da die angenommenen Stufen fünf bekannten Belichtungszeiten entsprachen, und die Unterabtheilungen sich in Korrektionen an diesen Zeiten verwandeln ließen, so wurden Zeitwerthe erhalten, aus denen die relativen Intensitätsverhältnisse der ein-

zelnen Sterne gefunden werden konnten, denn es besteht eine direkte Relation zwischen Intensität, Belichtungszeit und photochemischer Wirkung in der Weise, das gleichen Produkten aus Intensität und Belichtungsdauer unter sonst gleichen Umständen gleiche photographische Wirkungen entsprechen. Dieses Gesetz wurde von Bunsen und Roscoe zwar ursprünglich nur für direkte Schwärzungen von Chlorsilber durch Licht ermittelt, es hat sich jedoch herausgestellt, daß es auch mit hinreichender Schärfe für Wirkungen gilt, die durch chemische Agentien erst sichtbar gemacht werden müssen. Die Dichtigkeit des auf einer photographischen Platte erzeugten Silberniederschlages bleibt stets dieselbe, wenn bei zunehmender Entfernung von einer konstanten Lichtquelle die Belichtungszeiten mit dem Quadrate der Entfernung wachsen. Janssen hat dies bereits bestätigt, außerdem habe ich mich durch zahlreiche Versuche mit Hülfe eines besonders für diesen Zweck konstruirten photometrischen Apparates überzeugt, daß das Gesetz in der That mit hinreichender Schärfe gilt, und daß durch dasselbe eine Basis für vergleichende aktinometrische Bestimmungen des Lichtes der Sterne gegeben ist."

„Da nun, um auf den Sternhaufen zurückzukommen, durch die erwähnte zweite Aufnahme von fast sämmtlichen Sternen für eine nahezu gleiche photographische Wirkung die entsprechenden Expositionszeiten bekannt sind, ergeben sich die relativen photographischen Intensitäten ohne Weiteres. Um die erhaltenen Zahlen mit den Vogel'schen Größenschätzungen resp. Messungen vergleichen zu können, war eine Verwandlung in analoge photographische Größenklassen geboten. Die hierzu nöthigen Konstanten berechnete ich aus den aktinometrischen Bestimmungen von 20 Sternen des Sternhaufens mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate."

Der Vergleich mit den geschätzten Größen ergiebt im Allgemeinen einen parallelen Verlauf, die optisch hellen Sterne haben auch photographisch meist kräftiger gewirkt. Eine Ausnahme macht nur ein röthlicher Stern der aktinometrisch zwei volle Größenklassen unter seiner optischen Größe blieb, während ein anderer röthlicher Stern photographisch sehr kräftig wirkte. Es scheint demnach, wie

Lohse betont, daß die Farbe der Sterne nicht immer maßgebend für die photographische Wirkung ist.

„Fortgesetzte Untersuchungen", sagt er ferner, „haben mir weitere Gewißheit darüber verschafft, daß in geeigneter Weise angestellte photographische Aufnahmen von Sternen ein einfaches und vortheilhaftes Mittel darbieten, um Daten für die relative Helligkeit in den chemisch wirksamen Theilen des Spektrums der Sterne zu gewinnen. Die hierbei zu erzielende Schärfe in der aktinometrischen Bestimmung kann im Vergleich zu dem bei χ Persei angewandten Verfahren noch erheblich gesteigert werden, wenn man auf einander gelegte Belichtungsskalen mit konstanten Zeitintervallen von zwei in der Helligkeit und Farbe nicht allzu verschiedenen Sternen vergleicht, und alle diejenigen Bilder der Skalen ermittelt, welche gleichen Ton im durchgehenden Lichte zeigen. Es ist für dieses Verfahren vortheilhaft, die sensitive Platte nicht im Fokus, sondern etwas entfernt von demselben aufzustellen, um größere Belichtungskreise zu erhalten, welche eine bessere Vergleichung zulassen. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß derartige aktinometrische Bestimmungen des Lichtes der Sterne neben den photometrischen Untersuchungen von Bedeutung sind, da bekanntlich das brechbare Ende des Spektrums für Änderungen im Glühzustande und in den Absorptionsverhältnissen der Atmosphäre des betreffenden Sterns viel sensibler ist, als das mit dem Auge zu beobachtende rothe Ende. Vielleicht wäre es sogar möglich, durch Vergleichung von photometrischen und aktinometrischen Bestimmungen Anhaltspunkte für die Beantwortung der durch die Spektralanalyse schwierig zu lösenden Frage zu gewinnen, ob die Variationen des Lichtes bei Veränderlichen sich immer auf alle Farben des Spektrums gleichmäßig erstrecken, oder ob auch partielle Absorptionen vorkommen."

In dem Jahresberichte über den Zustand der Pariser Sternwarte 1884 finden sich auch wichtige und interessante Mittheilungen über die Bemühungen der Gebrüder Henry, die Himmelsphotographie zu vervollkommnen. Diese Bemühungen sind vom Erfolge gekrönt worden, denn es gelang auf der Pariser Sternwarte mehrere Sternhaufen in so befriedigender Weise photographisch aufzunehmen, daß

das lang ersehnte Ziel, mittels der photographischen Platte den Sternenhimmel darzustellen, als vollkommen erreicht betrachtet werden kann.

Die Gebrüder Henry, welche sich schon seit geraumer Zeit mit der Fortführung der sogenannten ekliptischen Sternkarten beschäftigten, stießen zuletzt auf große Schwierigkeiten, weil sie im Fortgange ihrer Arbeiten in überaus sternreiche Theile der Milchstraße gelangten. In Folge dessen kamen sie auf die Anwendung der Photographie, die ja auf mehreren anderen Observatorien mit Glück herbeigezogen worden war und noch jüngst in England Herrn Common ein herrliches Bild des Orionnebels geliefert hatte. Bei ihren ersten Versuchen benutzten sie ein 6 zölliges Objektiv, welches speciell zu dieser Arbeit konstruirt worden war. Es gelang ihnen in der That mehrere Sterngruppen im Perseus und in den Zwillingen darzustellen, in denen sich Sterne der 12. und selbst 13. Größenklasse mit großer Deutlichkeit erkennen lassen. Diese Erfolge spornten an zu weiteren und umfassenderen Versuchen. Es wurde sofort ein größeres photographisches Fernrohr in Angriff genommen, um mittels desselben eine Karte des Himmels herzustellen. Das von den Gebrüdern Henry konstruirte photographische Objektiv hat 340 Millimeter Öffnung und 3·4 Meter Brennweite. Der seitlich befindliche Sucher ist ebenfalls ein großes Instrument von 9 Zoll Öffnung. Der Apparat wird seine Aufstellung in der im Garten der Pariser Sternwarte befindlichen kleinen Kuppel finden und ist in diesem Augenblicke vielleicht schon in Thätigkeit.

Um eine Vorstellung von dem zu geben was auf diesem Wege überhaupt erreicht werden kann, ist dem Berichte eine heliographische Reproduktion des Clichés beigefügt, welches die beiden großen Sternhaufen im Per-

seus darstellt. Das gegebene Bild ist unmittelbare Wiedergabe der photographischen Aufnahme ohne Retouche oder sonstige Verbesserung von menschlicher Hand. Obgleich mehrere der schwächsten Sterne bei der Clichirung und dem Abdrucke ausgeblieben sind, zählt man auf dem Bilde doch noch 509 Sterne 7. bis 13. Größe auf einem Raum des Himmels, der $1^1/_2{}^0$ in Deklination und 1^0 in Rektascension umfaßt. Das photographische Fernrohr, welches dieses Bild geliefert hat, besitzt wie schon bemerkt ein Objektiv von 6 Zoll Öffnung und 2·1 Meter Brennweite. Es ist in ziemlich einfacher Weise am Fernrohr eines größeren Äquatorials der Sternwarte befestigt, welches letztere also gewissermaßen den Sucher vorstellt, und zum Einstellen dient. Trotz dieser sehr primitiven Einrichtung haben die Gebrüder Henry doch mehr als 500 Bilder von Doppelsternen erhalten und folgende Sternhaufen: Die Plejaden, die Haufen im Perseus (Herschel Nr. 33 und 34), den Haufen in den Zwillingen (Messier Nr. 35), die Sternhaufen im Fuhrmann (Messier 36, 37, 38), den Haufen im Sobieskischen Schilde (Messier 24), außerdem noch einige andere. In gleicher Weise wurden ausgezeichnete Photographien der Jupitermonde erhalten und ein Abbild der Bewegung des Pallas unter den Sternen während 35 Minuten.

Neu entdeckte Nebelflecke. E. E. Barnard zu Nashville in Tennessee hat mit seinem 5 zölligen Kometensucher mehrere Nebelflecke entdeckt, von denen er folgende Örter giebt.

	Rektasc. 1855·0			Dekl. 1885·0		
a	3^h	14^m	$0{\cdot}0^s$	-19^0	$30'$	$43''$
b	3	14	54·6	—26	28	43
c	8	13	59·3	—36	44	57
d	9	12	42·0	—21	52	11

a ist klein, rund und gegen die Mitte zu plötzlich sehr viel heller; 1¼′ südlich folgend auf einen Stern 9. Größe.

b ist sehr schwach, 8′—10′ auf einen kleinen Stern folgend. Dieser Nebel geht etwa 20′ nördlich einem großen Nebel vorauf, dessen Ort ist Rektascension 3^h $14{\cdot}5^m$ Dekl. —19° 49′.

c. Schwach, nahe bei und südlich von einem kleinen Sterne, über den sich der Nebel zum Theil noch ausdehnt.

d. Sehr schwach, nahe zwischen zwei hellen Sternen, wovon der nördlich voraufgehende 8. Größe, der südlich folgende 9. Größe ist. Ein Stern 10. Größe wird vom folgenden Rande des Nebels umgeben.

Meteorologie.

Der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre ist neuerdings von Kreusler untersucht worden [1]. Diese Untersuchungen wurden angeregt durch die früheren Beobachtungen v. Jolly's in München [2], welche im Gegensatz zu den meisten sonstigen Erfahrungen und entgegen der herrschenden Meinung, häufige und keineswegs unerhebliche Variationen in dem Verhältnis der beiden Haupt-Luftbestandtheile darzuthun schienen. Zu den Poppelsdorfer Versuchen diente ebenfalls das von v. Jolly beschriebene Kupfer-Eudiometer, dessen Eigenart darin besteht, daß die Sauerstoffentziehung durch eine galvanisch glühend erhaltene Kupferspirale bewirkt wird und die Ausmittlung des Verhältnisses der Gase lediglich durch Druckmessungen geschieht. Ein derartiges, von dem Erfinder selbst besorgtes und auf seine Brauchbarkeit geprüftes Instrument benutzte Kreusler und bemerkt, daß die Genauigkeit des Verfahrens noch eine erhebliche Steigerung zulasse, wenn man, wie dies auch später von ihm geschah, an Stelle des kurzen offenen Quecksilbermanometers ein längeres, oben mit Torricellischem Vakuum abschließendes Rohr setzt, welches hierdurch zugleich

[1] Landwirthsch. Jahrbücher 1885 Bd. XIV. S. 305.
[2] Siehe Revue 9. Bd. S. 206.

das sonst nicht zu entbehrende Barometer vertritt und die Zahl der nothwendigen Ablesungen entsprechend verringert. Als bemerkenswerthestes Ergebnis der Poppelsdorfer Versuche ist hervorzuheben, daß die daselbst beobachteten Schwankungen ohne Vergleich geringer ausfielen, als die in München gefundenen. Während bei den 21 in der Nähe von München gesammelten Luftproben der Sauerstoffgehalt zwischen 20·53 und 21·01 Proc. wechselnd befunden wurde, bewegen sich die von Kreusler festgestellten Schwankungen fast sämmtlich zwischen 20·88 und 20·94 und in den äußersten Fällen nur zwischen 20·867 und 20·991 Proc. Als Mittel sämmtlicher Befunde würde sich für München die Zahl 20·75, für Poppelsdorf die Zahl 20·911 berechnen. Da letzterer Werth den Durchschnittsergebnissen Bunsens (20·924), Regnaults (20·960) und anderer bewährter Forscher sehr nahe kommt, ja, neuerdings fast genau das nämliche Ergebnis auch in Amerika beobachtet ward (Morley fand im Jahre 1880 20·949 Proc., Leeds etwas früher 20·926 Proc. als Mittel zahlreicher Versuche), so verschließt man sich schwer der Ansicht, daß die augenscheinliche Ausnahmestellung der Münchener Versuche durch methodische Fehler verursacht sei. Unter Darlegung der besondern Verhältnisse, unter denen man ganz Analoges nach Willkür herbeiführen kann, und mit Betonung des Umstandes, daß diese Verhältnisse (einem leider unvollendet gebliebenen Briefe des inzwischen verewigten Münchener Forschers zufolge) wahrscheinlich dort wirklich vorlagen, spricht Kreusler seine Muthmaßung aus, daß die auffälligen Befunde v. Jolly's durch einen ungleichmäßigen, bezw. unzureichenden Trockenheitszustand der analysirten Luftproben erklärt werden können und müssen. Da die bisher in Poppelsdorf angestellten Versuche weder einen gesetz-

mäßigen Verlauf, der, wie gesagt, relativ nur unerheblichen Schwankungen, noch irgendwelche Ursachen derselben genügend deutlich erkennen lassen, so werden ferner Untersuchungen auf dem betreffenden Gebiete unter thunlichst weitgehender Verschärfung der Beobachtungsmethoden beabsichtigt.

Der Sauerstoffgehalt der Luft ist auch von W. Hempel in Dresden untersucht worden, der seinerseits beträchtliche Schwankungen fand, ja darauf hinweist, daß an mehreren Tagen hoher Sauerstoffgehalt mit niedrigem Barometerdruck und umgekehrt zusammenfiel, was bei den Meteorologen allerdings ohne Erklärung bleiben wird [1]).

Gegenwart von schwefliger Säure in der Atmosphäre der Städte. Bei den täglich ausgeführten Ozonbestimmungen in dem Laboratorium von Montsouris hatte man seit langer Zeit konstante Abnahmen beobachtet, sobald Nordwind wehte, der über Paris kam. Das Maximum des Ozons existirt im Februar und März, das Minimum im December. Ferner war eine Abnahme des Ozons während der letzten Choleraepidemie beobachtet worden, besonders zu Marseille und zu Paris.

Es entstand die Frage, ob eine solche Verminderung des Ozongehaltes in den Städten nicht vielleicht auf die Gegenwart von schwefliger Säure zurückzuführen sei, welche sich fortwährend aus den Feuerungen der Haushaltungen und der Fabriken entwickelt. Durch Verbrennung der Steinkohlen werden fortdauernd, besonders in der kalten Jahreszeit, beträchtliche Mengen schwefliger Säure entwickelt, welche mindestens zum Theil durch das aus dem freien Lande herbeigeführte Ozon in Schwefel-

---

[1]) Ber. der deutsch. chem. Ges. Bd. XVIII. S. 267.

säure umgewandelt werden muß. Die Gegenwart der schwefligen Säure wurde schon früher in den Regenwässern von Fabrikstädten beobachtet; in solchen Städten werden die Oberflächen der Marmorstatuen matt und an ihnen bildet sich eine Schicht von Kalciumsulfat.

Aber die schweflige Säure existirt auch in normaler Weise in der Luft der Städte, und als Beweis hierfür erinnert G. Witz an die bekannte lokale Entfärbung gewisser Mineralfarben, welche im Allgemeinen sehr beständig sind. In Rouen werden die Vermiethungsanzeigen herkömmlicher Weise auf Plakate gedruckt, deren Papier auf der einen Seite durch Mennige mehr oder weniger lebhaft roth gefärbt ist. Dieses Roth verbleicht an der Luft allmählich, und nach einigen Monaten erscheint das Papier fast ganz weiß, eine Änderung, die sich weder durch den Einfluß des Regens, noch des Sonnenlichtes erklären läßt, und auch dann eintritt, wenn die Plakate diesen Einflüssen gänzlich entzogen sind.

Der Verf. hat zahlreiche Stücke von solchem Papiere untersucht und die Gegenwart von schwefligsaurem Blei darin nachgewiesen, ein farbloses Salz, welches in Wasser unlöslich, durch angesäuertes Wasser aber zersetzt wird. Bringt man mit Jodsäure versetzte Stärkelösung auf das Papier, so wird die Stärke rasch und intensiv gebläut.

Folgender Versuch, welcher auf der Bildung einer kleinen Schützenberger'schen Küpe durch Reduktion des Indigo mittels Hydroschwefligsäure beruht, ist besonders charakteristisch.

Man brachte in ein Probirröhrchen Zinkspäne und schwach angesäuertes Wasser, färbte dasselbe mit Indigkarmin azurblau und brachte ein Stück des betreffenden Papieres hinein; die Entfärbung erfolgte rasch, in der Regel nach einer Minute. Nach dem Dekantiren der

entfärbten Lösung trat die ursprüngliche Farbe an der Luft allmählich wieder auf. Mit einem Stücke Papier von nur 1 qcm Größe gelang es, die Entfärbung mehrmals hintereinander zu bewirken. Ohne Gegenwart von schwefliger Säure gelingt dieser Versuch nicht.

Wenn die obigen Schlußfolgerungen richtig sind, so dürfen solche mit Mennige gefärbte Papiere in der freien Landluft wenig oder gar nicht gebleicht werden. In der That zeigten sich Plakate ähnlicher Art, datirt vom Juni 1884, welche südlich von Rouen an Mauern angebracht waren, noch nach acht Monaten um so weniger verändert, je weiter sie von der Stadt entfernt waren, und waren in einer Entfernung von 3 km überhaupt ganz unverändert geblieben, während andererseits die näher nach der Stadt aufgeklebten mehr und mehr entfärbt erschienen. Solche Plakate, die im Innern der Wohnungen an Fensterscheiben von Parterrelokalitäten angeklebt waren, zeigten sich besonders an denjenigen Stellen entfärbt, welche von dem Kondensationswasser getroffen waren; in einem solchen Falle genügten meistens einige Wochen.

Offenbar rührt diese Wirkung von derjenigen schwefligen Säure her, welche sich bei der Verbrennung des niemals vollkommen gereinigten Leuchtgases entwickelt.

Der Nachweis der schwefligen Säure in feuchter Luft gelingt leicht in dem durch Abkühlung gebildeten Kondensationswasser. In Zimmern mit Gasbeleuchtung braucht man nur die oberen Theile der Fensterscheiben mit einigen Tropfen Jodstärkelösung von mittlerer Bläuung zu befeuchten, um zu sehen, daß die Färbung in dem Maße verschwindet, wie sie mit dem feuchten Fensterbeschlage in Berührung kommt.

Ähnliche Wirkungen werden durch die atmosphärischen Niederschläge: Nebel, Thau, Graupeln 2c. bewirkt, was

der Verf. zu wiederholten Malen im nordöstlichen Rouen und in dem Thale von Déville, wo zahlreiche Fabriken sich befinden, konstatiren konnte.

Durch eine direkte Kontrolle der Entfärbung jener Mennigpapiere hat der Verf. festgestellt, daß die Zerstörung des Farbstoffes viel leichter durch längeres Verweilen in einer sehr feuchten Atmosphäre unter abwechselnder Kondensation, als durch einen großen Reichthum an schwefliger Säure bewirkt wird.

Das Mengenverhältnis der brennbaren Kohlenstoffverbindungen in der Atmosphäre von Paris ist durch Müntz und Aubin untersucht worden.[1]) Sie fanden, daß am Conversatoire des Arts et Métiers die Kohlensäuremenge, welche die brennbaren, kohlenstoffhaltigen Gase dosirte, zwischen 3 und 10 Milliontel Volumen schwankt. In der Ebene von Vincennes war die Schwankung zwischen 2 und 4·7 Milliontel.

Über Luftanalysen in hohen Regionen verbreitet sich Jeserich[2]). Solche Analysen wurden ausgeführt im Ballon über Berlin und Umgegend. Sie ergaben, daß der Wassergehalt der Luft in zwei entgegengesetzten Strömungen bei Gewitterbildung von fast absoluter Sättigung bis zu ca. 50 Proc. variirt. Salpetrige Säure wurde in größerer Menge nachgewiesen. Der Kohlensäuregehalt variirte zwischen 6—10 pro 10 000 bei 4—12 000 Fuß Höhe, und scheint dieser abnorm hohe Gehalt durch das Fehlen der Vegetation, wie es auch Hag-Luscar und Gebrüder Schlagintweit erklären, bedingt zu sein. Fehlerquellen sind soweit wie möglich ausge-

---

[1]) Compt. rend. XCIX. p. 871.

[2]) Tagebl. der Naturf.-Vers. zu Straßburg 1885 S. 189.

schlossen. Die Resultate stimmen bei vier verschiedenen Luftreisen überein.

Temperatur.

Die Anwendung des Schleuderthermometers zur Bestimmung der wahren Lufttemperatur ist bekanntlich von Aßmann wiederum empfohlen worden[1]), während Wild dagegen sprach. Eine neue Arbeit von Hazen wendet sich nun theilweise gegen Wild's Einwendungen[2]).

Der Verf. sagt: „Die Strahlung, mit welcher es der Meteorologe zu thun hat, kann in vier Klassen eingetheilt werden: 1. Sonnenstrahlung; 2. reflektirte Wärme, von derselben Art wie 1; 3. dunkle Strahlung, oder die Strahlung nichtglühender Körper; 4. Strahlung in den Weltraum. Die ersten beiden Arten beeinflussen das Schwarz- und Blankkugelthermometer auf verschiedene Weise und bewirken, daß das erstere annähernd soviel höhere Angaben liefert als das zweite, wie letzteres höher zeigt, als die Lufttemperatur thatsächlich beträgt. Die dritte Art afficirt das schwarze und blanke Thermometer gleichmäßig. Die Nothwendigkeit einer klaren Vorstellung über obige Punkte wird am besten dadurch illustrirt, daß an gewissen Orten die Verwendung von Schwarz- und Blankkugelthermometern zur Bestimmung der dunkelen Strahlung der Schutzvorrichtung vertheidigt wird.

Vorerst ist es wichtig, daß wir einen absoluten Maß-

---

1) Diese Revue 13. Bd. 1885 S. 160.

2) Zeitschr. d. österr. Ges. für Meteorologie 1885 S. 90 u. ff.

stab der Lufttemperatur besitzen, um die bei verschiedener Exposition und unter wechselnden Bedingungen erhaltenen Werthe vergleichen zu können. Ich schlage als solch absolutes Meßinstrument vor: ein Schwarzkugelthermometer, welches mit einem Blankkugelthermometer verbunden ist und das über einer Grasfläche unter einem Schattenspender, letzterer in vollem Sonnenscheine aufgestellt, geschwungen wird. Wenn sich in der Nähe weder Gebäude noch Bäume befinden, so ist es klar, daß der einzige störende Einfluß reflektirte Wärme sein kann. Da nun eine nahe konstante Beziehung zwischen der Lufttemperatur (t_a), der Temperatur des Blankkugelthermometers (t_b) und der des Schwarzkugelthermometers (t_s) besteht, so besitzen wir, wenn wir einmal diese Beziehung festgestellt haben, ein höchst einfaches und genaues Normalinstrument für die Lufttemperatur. Folgende Versuche wurden gemacht, um den Einfluß der Luftreibung festzustellen: Ein Blankkugelthermometer wurde, verbunden mit einem Schwarzkugelthermometer, in einer Scheune geschwungen, und zwar mit Geschwindigkeiten von 3 bis 14^m per Sekunde; die Resultate waren in allen Fällen identisch. Dies beweist, daß der Einfluß der Reibung unmerklich ist für alle mit der Hand zu erreichenden Geschwindigkeiten.

Drei Versuchsbedingungen wurden angewendet, um die richtige Wahl zu prüfen: 1. unter einem Schirm in vollem Sonnenscheine; 2. direkt in vollem Sonnenscheine; 3. im Schatten einer kleinen Scheune. Die Ablesungen wurden hin und zurück gemacht, um soviel als möglich den Einfluß einer Temperaturänderung zwischen der ersten und letzten Beobachtung in jeder Reihe zu eliminiren. Die folgende Tabelle giebt die Mittel von etwa 8 Beobachtungen:

	Schirm				Sonnenschein			
	Ruhig		Geschwungen		Ruhig		Geschwungen	
	t_s	t_b	t_s	t_b	t_s	t_b	t_s	t_b
	7·2	6·8	6·72	6·44	10·4	8·0	7·3	6.7
$b - (t_s - t_b) =$	6·4	—	6·18	—	5·6	—	6·1	

Schatten			
Ruhig		Geschwungen	
t_s	t_b	t_s	t_b
6·3	6·0	5·9	5·8
—	5·7	—	5·7

Man kann die wahre t_a ausdrücken durch: $t_a = t_b - c\ (t_s - t_b)$. Nimmt man $c = 1$, so erhält man die Werthe der untersten Reihe in obiger Tafel. Es erscheint wahrscheinlich, daß die Resultate unter „Schirm, Geschwungen" die besten sind; nimmt man für diesen Fall c gleich der Einheit, so hat man für die 4 Fälle 1. c = 1·59; 2. c = 1·00; 3. c = 0·75; 4. c = 0·77. Im Schatten hat die direkte Sonnenstrahlung keinen Einfluß, jedoch macht sich reflektirte Wärme ein wenig fühlbar; gleichzeitig ist aber die Ausstrahlung in den Raum sehr groß und in Folge davon ist die erhaltene Temperatur um 0·3° zu niedrig. Diese Untersuchung scheint zu beweisen, daß, obwohl es nicht gelang den Werth von c für das Schleuderpaar Schwarz- und Blankkugelthermometer unter einem Schirme in vollem Sonnenscheine genau als Einheit zu erhalten, dennoch diese Methode genauer ist, als jede andere bisher benutzte.

Zur Bestimmung der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft wurden zwei Vorschläge gemacht: 1. die wesentlichste Bedingung ist eine gründliche, sei es natürliche, sei es künstliche, Ventilation; 2. die natürliche Ventilation könne erlassen werden, indem man einen Schutz gegen Strahlung und Regen anbringe. Das beste Beispiel für die erste Methode ist das Schleuderpsychrometer, wie

Dr. Aßmann richtig hervorhob. Dr. Wild glaubt, daß es Nachts zu niedrige und tagsüber zu hohe Werthe gebe. Er behauptet, daß diese Vorrichtung aus dem Grunde zu niedrige Werthe gebe, weil ein freies Thermometer in einer hellen Nacht auch zu niedrige Angaben liefert. Es ist bekannt, daß die Strahlung in einer windigen, wenn auch hellen Nacht beträchtlich vermindert wird, woraus wir schließen müssen, daß bei einem in rascher Bewegung befindlichen Thermometer, das mit einer großen Masse Luft in Berührung kommt, die Strahlung einen sehr kleinen oder gar keinen Einfluß habe. Man kann dies leicht an einem Versuche erproben, indem man ein Thermometer erst unter einem offenen Schuppen oder Zelte schwingt, wo die Strahlung in den Raum beseitigt ist, und dann in freier Luft; die zwei Versuchsanordnungen werden nahe das gleiche Resultat liefern. Die Versuche mit einem Schleuderthermometer in tiefem Schatten und dann in der Sonne können nicht als völlig befriedigend betrachtet werden, denn, wie schon gezeigt wurde, findet sich in einem solchen Schatten das Bestreben viel zu niedrige Lesungen zu geben. Der Schatten eines großen Schirmes, letzterer in Bewegung um die Strahlung in den Raum zu verhindern, würde weit bessere Werthe liefern. Sehr sorgfältige Versuche im Schatten großer Bäume und in der Sonne ergaben die Lesungen des Schleuderthermometers in der Sonne beiläufig 0·4° höher. Trotzdem wird Niemand für den Gebrauch des Schleuderthermometers in vollem Sonnenscheine eintreten.

Obwohl nun das Schleuderthermometer eine gute Lufttemperatur giebt, so lernen wir den großen Vortheil der Schleudermethode doch erst bei Bestimmung der Luftfeuchtigkeit recht kennen.

Am besten erprobt sich die Wichtigkeit letzterer Me-

thode bei Bestimmung der Luftfeuchtigkeit, wenn das feuchte Thermometer mit Eis bedeckt ist; wie bekannt, muß man dann oft mehr als eine Stunde warten, ehe es den niedrigsten Stand erreicht, und dieser ist sogar in ruhiger Luft durchaus nicht richtig. Das Schleuderpsychrometer giebt einen richtigen Werth in weniger als 3 Minuten und giebt ihn immer wieder so oft, als die Eisbildung wieder erreicht ist. Die Frage, ob eine andere Psychrometerformel angewendet werden müsse, wenn Eis am feuchten Thermometer ist, als wenn Wasser darauf ist, hat vielfach die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und wurden bis in die neueste Zeit verschiedene Formeln verwendet. Das Schleuderpsychrometer zeigt jedoch, daß kein Unterschied in den Resultaten kurz vor und nach der Eisbildung vorhanden ist.

Die Schutzvorrichtungen betreffend, welche Sonnenstrahlung, direkte und reflektirte, und Regen abhalten sollen, braucht man nur die von Stevenson und Wild zu erwähnen. Die erstere hat doppelte Holzjalousien, ist 450 mm lang, 280 mm breit und 380 mm tief; sie wird in England sehr viel verwendet. Prof. Wild's Schutzhäuschen trägt an den Seiten einfache Holzjalousien, ist mehr als einen Kubikmeter groß, hat die Nordseite und den Boden ganz offen und die Südseite und das Dach doppelt, mit freiem Luftraum zwischen den Doppelwänden. Innerhalb des Häuschens befindet sich ein cylindrisches Gehäuse aus vier Theilen bestehend, je zwei entgegengesetzte an einer centralen Achse so angebracht, daß eine Drehung um letztere möglich ist, so daß die an der Achse befestigten Thermometer sichtbar gemacht werden können; am Boden ist eine Ventilationsvorrichtung angebracht.

Diese zwei Schutzvorrichtungen, die so sehr von einander

sich unterscheiden, wurden in Kew in England durch mehr als zwei Jahre nahe neben einander verglichen; das Resultat der Vergleichungen war, daß sie nur um circa 0·06° differiren. Diese nahe Übereinstimmung beweist übrigens Nichts Betreffs der Genauigkeit im Einzelnen. Prof. Mohn hat gezeigt, daß Stevenson's Schutzvorrichtung in vollem Sonnenscheine viel zu hohe Temperaturen giebt, und das ist es genau, was sich bei Wild's Häuschen in zwei unabhängigen Versuchsreihen ergab. Das mittlere Maximum war im Wild'schen um 0·15° höher und das mittlere Minimum um 0·33° tiefer, als in dem von Stevenson.

Es ist auf den ersten Blick klar, daß Wild's Häuschen eine geringe natürliche Ventilation haben würde. Das ergiebt sich aus Sworykin's Versuchen, die im Repertorium für Meteorologie Vol. VII, Nr. 8, S. 23 veröffentlicht sind; bei einer Windgeschwindigkeit von 4 m per Sekunde war die relative Feuchtigkeit vor der Ventilation um 11·7% höher als nachher und bei 7 m per Sekunde Windgeschwindigkeit um 4%.

Ein anderer Nachweis dieses Mangels an Ventilation, den Dr. Aßmann hervorgehoben und Schreiber dieses bestätigt fand, ist, daß, wenn das Häuschen kurz vor einer Beobachtung geöffnet wird, die Temperatur des feuchten Thermometers fällt. Dr. Wild erwidert darauf, daß die wahre Ursache hiervon die Ausstrahlung in den Raum sei. Allein diese Antwort trifft nicht die eigentliche Frage, denn 1. fällt die Lufttemperatur nicht in gleicher Weise wie das feuchte Thermometer und 2. tritt der Fall auch bei bewölktem Wetter ein, wo keine Strahlung in den Raum vorhanden ist.

Dr. Wild nimmt als Kriterium für die Genauigkeit seiner Schutzvorrichtung die Thatsache an, daß sie im

Mittel nur eine Differenz von 0·1° mit oder ohne Ventilation ergiebt. Überdies müßte aber gezeigt werden, daß 1. die Luft, welche mit dem Thermometer in Berührung gebracht wird, von der Umgebung nicht schon beeinflußt ist; es scheint wahrscheinlich, daß um Mittag die feste Südseite eine Temperatur annehmen muß, die hoch über der Lufttemperatur steht, und daß die Lufttemperatur in der Nähe derselben in Folge dessen steigen muß; 2. ist dieser Umstand von der Bewegung des Ventilators gar nicht abhängig; 3. der Ventilator besorgt eine eigenthümliche Ventilation. Letzterer Umstand ist wichtig; Versuche lassen darauf schließen, daß ein solcher Ventilator hauptsächlich an seiner Peripherie wirkt, so daß es wahrscheinlich ist, daß nur eine geringe Geschwindigkeit des Luftstromes an den Thermometerkugeln wirkt; hiefür zeugt auch die geringe Änderung, welche in der That durch den Ventilator erzielt wird.

Auch die Versuche weisen auf verschiedene ernste Einwendungen gegen diese Schutzvorrichtung. So wurde z. B. in Tiflis gefunden, daß dieselbe um 1·0° zu hohe Werthe gebe an Nachmittagen windstiller Sommertage; in gleicher Weise gab dieselbe in Washington unter dem 39. Breitengrade ohne Ventilation um 0.6°, mit Ventilation 0·3° zu hohe Werthe. Prof. Wild meint, daß in niedrigen Breiten auch die Ost- und Westseite doppelwandig sein müssen, gerade so wie die Südseite. Das ist sehr überraschend; eine schlechter ventilirte Einrichtung würde schwer zu finden sein, etwa einen geschlossenen Kasten ausgenommen. Es wäre interessant Versuche mit dieser Anordnung zu erhalten, wir meinen aber nicht, daß die wahre Temperatur erreicht würde, außer beim Steigen und Fallen derselben, wenn sie zufällig die der Beschirmung wird.

Die wahre Erklärung der höheren Angaben dieser Schutzvorrichtung braucht man nicht in der Ferne zu suchen. Ein ganz oder fast ganz geschlossenes Gefäß wird eine Temperatur annehmen, die sehr nahe gleich t_s, d. h. der von der reflektirten Wärme herrührenden Temperatur sein wird, wenn die direkte Sonnenstrahlung abgehalten wird, und wird um so viel höher als t_b sein, als dieses höher ist als t_a. Man kann daher annehmen, daß diese Schutzvorrichtung ohne Ventilation die Temperatur t_s annehme und daß selbst die Ventilation nicht allen üblen Folgen eines geschlossenen Schirmes steuern kann. Diese Anschauungen werden durch Beobachtungen bekräftigt. Im Oktober 1883 war in einer offenen Beschirmung (seitlich gleich der Wild'schen Schutzvorrichtung, Süd- und Nordseite mit einfachen Jalousiewänden und einem gedeckten Boden) das Mittel von 100 Versuchen: $t_b = 23{\cdot}0^0$, $t_s = 23{\cdot}4^0$; in Wild's Schutzhäuschen waren die entsprechenden Werthe $23{\cdot}8^0$ und $23{\cdot}9^0$. Diese Resultate zeigen, daß, während t_s in der ersteren Beschirmung um $0{\cdot}4^0$ höher war als t_b, in letzterer beide fast gleich ausfielen und dabei t_b um $0{\cdot}8^0$ höher war als in der ersteren. Wenn wir nun erwägen, daß t_s so viel höher ist als t_b, als letzteres höher ist denn t_a in der Beschirmung, so hat t_a in der ersteren Beschirmung $22{\cdot}6^0$, während es in der Wild'schen 23·7 ist oder $1{\cdot}1^0$ höher. Dies stimmt fast ganz genau mit den Resultaten in Tiflis. Wir können daher folgendermaßen schließen:

1. Daß das Wild'sche Schutzhäuschen eine Temperatur geben wird, die bei Tage nothwendig höher sein muß, als die Lufttemperatur.

2. Daß wir bei Tage immer noch bessere Resultate erzielen werden, wenn wir die Wild'sche Beschirmungs-

vorrichtung beseitigen und das Thermometer in eine Beschirmung wie die erstere der eben genannten hängen.

In Washington werden gegenwärtig Experimente ausgeführt, welche auf die Aufstellung einer Normalbeschirmung abzielen. Die Resultate zeigen sehr geringe Unterschiede zwischen Beschirmungen verschiedener Systeme, sowie sie die Nothwendigkeit künstlicher Ventilation in allen Fällen darthun. Es sind noch weitere Vergleichungen nothwendig, um ein vollkommenes Normalinstrument für Lufttemperatur aufstellen zu können."

Wie zu erwarten war, hat Wild auf die Einwürfe von Hazen ausführlich geantwortet[1]) und kommt zu dem Ergebnisse, daß die von Hazen gerügten Fehler der Wild'schen Thermometerbeschirmung mindestens in ihrer Allgemeinheit als verfrüht bezeichnet werden müßten, ebenso sei dessen Versicherung, die von ihm angegebene Methode zur Bestimmung der wahren Lufttemperatur sei genauer als jede andere, verfrüht.

Die Darstellung der stündlichen und jährlichen Vertheilung der Temperatur durch ein einziges Diagramm ist von Dr. Erk in München behandelt worden[2]). Die Kurven nach Art der Höhenschichtkurven, werden Isoplethen resp. Thermo-Isoplethen genannt. Der Verf. rühmt nicht mit Unrecht folgende Vorzüge derselben:

1. Sie sind eine weitere Ausbildung der heute zur Darstellung und Kontrolle so vielfach verwendeten graphischen Methode.

2. Sie liefern eine äußerst charakteristische Darstellung der Temperaturverhältnisse in verschiedenen Klimaten.

---

[1]) Zeitschr. der österr. Ges. für Meteorologie 1885 S. 161.
[2]) Meteorologische Zeitschrift 1885 Augustheft S. 281.

3. Sie gestatten, mit einem Blicke die Temperaturvertheilung über das ganze Jahr und in der Beziehung zur Insolationsdauer zu überblicken und daraus die Dauer der Wärmedämmerung zu erkennen.

4. Sie ermöglichen, unter Benutzung der stündlichen Beobachtungen einer Normalstation die Terminbeobachtungen einer Station zweiter Ordnung durch ein übersichtliches und präcises Verfahren auf 24 stündige zu reduciren.

5. Sie lassen mit der Bestimmung der Temperatursummen die Wirkung der Temperatur nach Intensität und Dauer ersehen.

6. Das ihnen zu Grunde liegende Princip gestattet die mannigfaltigste Anwendung auf Fragen der Meteorologie.

Die vertikale Vertheilung der Temperaturschwankungen um den Frostpunkt in der Schweiz hat A. Rodler behandelt[1]), wobei er sich auf die Temperaturbeobachtungen von 1864 bis 1869 stützt und daraus die Zahl der vorgekommenen Zeichenwechsel der Temperatur ermittelt.

Luftdruck und Wind.

Die täglichen Barometerschwankungen sind auf der letzten amerikanischen Polarexpedition in Fort Conger durch stündliche Beobachtungen konstatirt worden[2]) und damit die Frage, ob nahe dem Pole täglich regelmäßige Luftdruckschwankungen stattfinden, in bejahender Weise entschieden.

---

[1]) Österr. metr. Zeitschrift 1885 S. 4.

[2]) Science 1885 Bd. V pag. 309. Ann. d. Hydrographie 1885 S. 515.

Während nämlich Buchan im Angesicht der Thatsache, daß in Petersburg und Bossekop die tägliche Amplitude nur 0·3 mm beträgt, behauptet, in noch höheren Breiten verschwinde die tägliche Variation wahrscheinlich ganz während der Zeit, wo kein Wechsel von Tag und Nacht stattfinde, ergeben die kontinuirlichen Beobachtungen von fast 500 Tagen in Fort Conger eine wohl ausgeprägte tägliche Amplitude von 0·25 mm. Das Hauptmaximum fällt auf 5^h Vorm. mittlere Washington-Zeit, das Hauptminimum auf 1^h Nachm.; ein zweites Maximum 6^h Nachm., ein zweites Minimum auf Mitternacht. Um den Einfluß der An- oder Abwesenheit der Sonne zu konstatiren, wurden die Mittel aus den Tagen von steter Dunkelheit und beständigem Tageslicht bis zum 1. Mai 1883 gesondert berechnet. Die täglichen Bewegungen und die Zeiten der Extreme waren für beide Perioden wesentlich gleich. Die größte Differenz der Barometerstände betrug 51·6 mm, und zwar wurde der höchste Stand von 787·4 mm am 31. April 1882, der niedrigste von 735·8 mm am 19. Februar 1883 erreicht. Das Luftdruckminimum des Jahres 1882/83 trat in Godthaab einen Tag und in Spitzbergen drei Tage später ein, als zu Fort Conger; in ersterem Orte erreichte es den ungewöhnlich niedrigen Stand von 708·4 mm.

Die tägliche Periode der Windrichtung auf dem Obir und dem Säntis ist von Pernter untersucht worden [1]). Dr. Sprung ist früher [2]) zu folgenden Resultaten gekommen:

„1. Auf dem flachen Lande oder auch auf Hochebenen

---

[1]) Zeitschrift der österr. Ges. für Met. 1885 S. 175.

[2]) Deutsche Met. Zeitschrift 1884 S. 18.

hat der Wind die Tendenz, des Vormittags mit dem Uhrzeiger, Nachmittags gegen denselben umzugehen."

„2. Auf Berggipfeln vollzieht sich eine ähnliche oscillatorische Bewegung der Windrichtung, aber im entgegengesetzten Sinne: Vormittags gegen den Uhrzeiger, Nachmittags mit demselben."

Diesen Ergebnissen tritt Pernter entgegen und stützt seine Ansicht zunächst auf die widersprechenden Resultate, die sich aus den 24 stündigen Anemometeraufzeichnungen in Wien und auf dem Obirgipfel ergeben.

Er hat gezeigt, daß sowohl in Wien (wie Hann gezeigt), als auf dem Obirgipfel die Drehung der Windrichtung tagsüber, Vormittag wie Nachmittag, mit der Sonne, d. h. mit dem Zeiger der Uhr, stattfindet. Die hierbei benutzte Methode bestand darin, daß er die Häufigkeit jeder Windrichtung zu jeder Stunde angab, und aus der Wanderung der Maxima der verschiedenen Windrichtungen mit der Tagesstunde die Drehung des Windes mit der Sonne erwies, eine Methode, die vor ihm schon vielfach und speciell von Hann benützt wurde.

„Daß diese Methode richtig ist," sagt Pernter, „erhellt aus der einfachen Erwägung, daß jede Windrichtung ihr Maximum zu jener Stunde haben muß, zu der sie am häufigsten eintritt und daß der Übergang vom Maximum der einen zu dem der anderen Windrichtung in jener Zeitfolge sich ergeben muß, in welcher diese Maxima wirklich eintreten, d. h. aber mit anderen Worten nichts Anderes, als die Reihenfolge der Maxima nach der Zeit muß das Gesetz der Winddrehung während des Tages darstellen."

Eine Bestätigung seiner Resultate fand Pernter auch, als er neuere Beobachtungen auf dem Obir bis zum

Januar 1885 benutzte, sowie endlich aus den Aufzeichnungen auf dem Säntis.

Der tägliche Gang des Luftdruckes in der Höhe ist nach den Beobachtungen auf Pike's Peak, Mt. Washington und den entsprechenden Fußstationen von Pernter untersucht worden.[1]) Es ergab sich, daß allmählich mit der Höhe der Gang des Luftdruckes sich ändert, indem das Morgenminimum sich immer mehr vertieft bis es zum Hauptminimum wird, während das Nachmittagsminimum sich verflacht. Was das Abendmaximum betrifft, ist Mount Washington zu niedrig, als daß es zum Hauptmaximum sich entwickeln könnte; man sieht aber auch, wie dieses Abendmaximum sich um so mehr ausprägt, je höher die Station ist; wie Verf. dies Alles früher in der Abhandlung über den täglichen Gang des Luftdruckes auf Berggipfeln dargethan hat[2]).

Über den täglichen Gang der Windgeschwindigkeit auf Berggipfeln hat sich Pernter ebenfalls verbreitet[3]). Hiernach ergiebt sich, besonders aus den Beobachtungen auf dem Obir, daß das Hauptmaximum Morgens zwischen 4^h und 5^h eintritt, was durch die Beobachtungen auf Pike's Peak bestätigt wird. In Betreff des Minimums zeigt der Obir eine Retardation bis gegen 2^h und 3^h, während die übrigen Hochstationen ziemlich übereinstimmend dafür die Mitternachtsstunde ergeben.

Über die tägliche Veränderung des Luftdruckes in den Cyklonen handelt sich J. Vincent[4]). Der Verf. geht auf die allgemeine Annahme ein, daß die nicht periodischen Veränderungen des Barometers sich,

---

[1]) Zeitschrift der öster. Ges. für Met. 1885 S. 321.
[2]) Zeitschr. der österr. Ges. f. Met. 1883 S. 290.
[3]) Zeitschrift der österr. Ges. für Met. 1885 S. 140.
[4]) Met. Zeitschrift 1885 S. 299.

wenn die tägliche Veränderung durch die monatliche Mittelmethode gebildet wird, genau ausgleichen. Dies schien ihm höchst unwahrscheinlich und er fragt sich, ob die nichtperiodischen Veränderungen nicht dazu beitragen, in der mittleren täglichen Kurve eines Monats die Veränderungen hervorzurufen. „Fielen z. B. die tiefen Minima vorzüglich auf gewisse Stunden, würden dann nicht gerade in der mittleren monatlichen Kurve Minima auf die nämlichen Stunden fallen? Um dies festzustellen, braucht er die Annales de l'observatoire royal de Bruxelles, 2me série, Annales météorologiques, tome II. In denselben hat man die Minima, welche durch Maxima, die wenigstens 10 mm höher stehen, geschieden sind, für die Jahre 1877, 1878 und 1879 aufgezeichnet; man hat also, zwar auf eine ziemlich willkürliche Weise, die tiefsten Minima angegeben. Die folgende Tabelle giebt die Zahl dieser Minima für jeden Abstand von 2 Stunden.

11 Nachm.	bis	1 Vorm.	5	11 Vorm.	bis	1 Nachm.	8
1 Vorm.	„	3 Vorm.	7	1 Nachm.	„	3 Nachm.	13
3 Vorm.	„	5 Vorm.	**13**	3 Nachm.	„	5 Nachm.	**19**
5 Vorm.	„	7 Vorm.	11	5 Nachm.	„	7 Nachm.	7
7 Vorm.	„	9 Vorm.	3	7 Nachm.	„	9 Nachm.	12
9 Vorm.	„	11 Vorm.	8	9 Nachm.	„	11 Nachm.	6

Das Maximum der Häufigkeit fällt, wie man sieht, um 4^h Vormittags und um 4^h Nachmittags.

Ad. Quetelet hat schon bemerkt, daß das monatliche barometrische Minimum gewöhnlich auf 4^h Vormittags und Nachmittags fällt.

Man kann annehmen, daß man ähnliche Ergebnisse für ganz Europa nördlich vom 45. Breitengrade finden würde."

Die tiefen Minima der barometrischen Kurve einer Station werden durch den Vorübergang von Depressionscentren hervorge-

rufen. Es schien dem Verf. nicht ohne Interesse, einige der letzteren zu betrachten, um zu sehen, um wie viel Uhr sie Minima in den Kurven der Registrirapparate einer gewissen Anzahl Stationen erzeugt hatten. Dafür wählte er auf den Bahnenkarten der monatl. Übersicht der Witterung der Deutschen Seewarte die längsten Bahnen aus, die nahe bei oder über folgende Stationen laufen: Valencia, Armagh, Glasgow, Aberdeen, Falmouth, Stonyhurst, Kew, Paris, Brüssel, Wien, Hamburg, Upsala und St. Petersburg (resp. Pawlowsk). Nach Niederschreiben der Nummer der Bahnen schrieb er daneben die Namen der Stationen, deren Angaben dienen sollten, und dann erst sammelte er diese. So blieb er frei von jedem Einflusse in der Auswahl der Stationen.

Aus den gesammelten Angaben hat er dann folgende Tabelle zusammengestellt, welche die Zahl der Minima für jede Stunde des Tages giebt.

Vorm. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	8	18	16	34	30	28	13	11	13	11	9
Nachm. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	8	17	19	19	18	19	7	8	11	9	7

Wenn mehrere Stunden sich unmittelbar folgen, wie z. B. 2, 3, 4 u. 5 Vormittags, hat man nur die erste gezählt. Wenn die Stunden sich nicht unmittelbar folgen, wie z. B. 2 u. 4 Nachmittags, hat man sie alle gezählt. Die halben Stunden, wie z. B. 5·30 Vormittags, hat man auf die vorhergehende Stunde bezogen (auf 5 Vormittags in unserem Beispiele).

Man erkennt ein deutliches Übergewicht um 4^h Vormittags und ein anderes, zwar nicht so scharf ausgeprägt, um 4^h Nachmittags.

„Wie soll man diese Thatsachen erklären? Soll man annehmen, daß vorzüglich um 4^h die Centren sich am Nächsten von Falmouth, Armagh ꝛc. ꝛc. befinden und daß sie also darnach streben, an allen Punkten ihrer Bahn um 4^h Lokalzeit vorüberzuziehen? Das ist augenscheinlich unmöglich, da sonst die Centren von O nach W gehen müßten; es muß also eine andere Erklärung gesucht werden.

„Man scheint der Wahrheit nahe zu sein, wenn man annimmt, daß die Depressionscentren sich im Allgemeinen, und von den Ausnahmen abgesehen, bis 4^h vertiefen, und daß sie

nachher bis 10^h sich theilweise füllen, und daß diese Änderungen des Luftdrucks im Centrum stark genug sind, um in einem, dem dem Minimum nahe liegenden Orte das Sinken, welches die Annäherung des Centrums allein wirkend erzeugen würde, in Steigen zu ändern; und das Steigen, welches das Entfernen des Centrums allein wirkend erzeugen würde, in Fallen umzuwechseln."

Nehmen wir z. B. an, die Bahn eines mit der mittleren Geschwindigkeit sich bewegenden barometrischen Minimums ginge über Brüssel, Utrecht und Groningen. Die Entfernung zwischen Brüssel und Utrecht, sowie zwischen Utrecht und Groningen beträgt 150 Kilom. Die mittlere Geschwindigkeit der Minima beträgt 27 Kilom. pro Stunde. Angenommen, unser Minimum befände sich um 10^h Vormittags in Brüssel, so wird es gegen 3^h Nachmittags über Utrecht ziehen und gegen 8^h Nachmittags in Groningen antreffen. Ist um 5^h Vormittags, also vor der Ankunft des Centrums in Brüssel, der Luftdruck in demselben tiefer, (z. B. 10 mm) als im Augenblicke seines Vorüberganges über letzterem Ort, so wird die Kurve von Brüssel dennoch um 5^h und nicht um 10^h ein Minimum andeuten können; fällt der Druck nach 10^h schnell im Centrum, so kann dem Vorübergange doch ein Maximum in der Kurve von Brüssel entsprechen. Giebt es eine Verminderung des Luftdrucks im Centrum, bis dieses Minimum in Utrecht ankommt und eine Zunahme dagegen von Utrecht ab bis zur Ankunft in Groningen, so wird beim Vorübergange die erste Station ein tiefes Minimum, die letzte ein Maximum, so wie Brüssel, haben können.

„Das beste Mittel, die Richtigkeit dieser Theorie direkt zu prüfen, wäre, stündliche Isobarenkarten für diejenigen Tage zu machen, wo die Cyklonen der vorstehenden Tabelle über Europa zogen. Dies ist leider wegen Mangel an nöthigem Material unmöglich. Bis jetzt kann man nur ein über den Britischen Inseln stationirendes Centrum betrachten, da auf denselben das mit Registrirapparaten versehene Stationsnetz ziemlich gedrängt ist. Die genügend langsam über diese Inseln ziehenden Minima sind aber sehr selten."

Verf. hat zwei davon ausgewählt und die Kurven von 7 Registrirapparaten für eines derselben mitgetheilt. Dieselben zeigen ein mit seiner Hypothese übereinstimmendes Verhalten und Gleiches

gilt auch vom zweiten Minimum. Übrigens macht er selbst darauf aufmerksam, man habe nicht außer Acht zu lassen, daß beim Passiren eines Depressionscentrums das Barometer an einem Orte durch drei Faktoren beeinflußt wird, nämlich durch

1. Die Bewegung des Centrums auf seiner Bahn. Sie strebt dahin, in der Kurve ein Minimum hervorzubringen im Augenblicke, wo das Centrum dem Orte am Nächsten ist. Je schneller die Bewegung caeteris paribus, desto schneller das Steigen des Barometers.

2. Die unperiodische Veränderung in dem Werthe des Minimums. Oft zeigt ein Minimum einen unveränderlichen Werth um 8^h Vormittags zwei oder (selten) mehrere Tage hindurch. Andere erleiden von 8 Vormittags eines Tages bis 8 Vormittags des folgenden Tages eine bedeutende Veränderung. Die letztere wirkt augenscheinlich auch auf das Barometer des Ortes.

3. Die tägliche Veränderung im Werthe des Minimums. Dieselbe hat er im Vorhergehenden besprochen. Sie scheint nicht alle Tage mit derselben Kraft wirkend zu sein. In den angewandten Beispielen ist sie wahrscheinlich, wenn sie existirt, oft durch die Phänomene der Nr. 1 und 2 verwischt.

Die Fortbewegung der Minima des Luftdruckes ist aufs Neue von E. Loomis studirt worden[1], der eine sehr reichhaltige Karte der interessantesten Sturmbahnen der letzten Jahre auf der nördlichen Erdhälfte entworfen hat.

Auf dieser Karte sieht man, daß nördlich vom 30. Breitengrade alle Sturmbahnen ganz regelmäßig eine östliche Richtung zeigen, dabei aber in der Regel eine Neigung nach Nordost haben, während in den Tropen die Sturmbahnen nach Westen ziehen mit einer Neigung nach Nordwest. Man sieht ferner, daß keine Sturmbahn bis zum Äquator hinunter reicht; die niedrigste Breite, in welcher ein Centrum niedrigen Druckes sicher verzeichnet worden, ist 6·1° N. Harte Stürme und heftige Windstöße werden zwar zuweilen direkt unter dem Äquator beobachtet mit plötzlichen Barometerschwankungen, aber innerhalb 6 Grad vom Äquator wurde niemals ein Minimum von hinreichender Größe

---

[1]) American Journal of Science, Ser. 3 Vol. XXX, July 1885.

und Beständigkeit gefunden, sodaß das Gebiet niedrigen Luftdrucks in seinem Fortschreiten von Tag zu Tag verfolgt werden könnte.

Loomis geht nun näher auf die Richtung der Sturmcentren in den einzelnen meteorologischen Bezirken der nördlichen Hemisphäre ein und vergleicht dieselben mit den Richtungen der während derselben herrschenden Winde. Specieller ist dieser Vergleich ausgeführt für den Nordatlantic und den nordamerikanischen Kontinent und es werden sowohl Monatsmittel der Sturmnahnen wie die allgemeinen Mittel der Sturm- und Windbahnen in einzelnen Tabellen gegeben. Die allgemeinen Schlüsse, welche Loomis aus dieser Statistik ableitet, sind folgende:

„Manche Meteorologen haben behauptet, daß die fortschreitende Bewegung der Sturmgebiete in der Weise erklärt werden könne, daß sie fortgeführt würden durch die allgemeine Bewegung der Luftmasse, in denen sie sich bilden, in derselben Weise etwa wie die Wellen und Wirbel, die sich an der Oberfläche eines Flusses bilden, mit der Strömung ziehen, indem sie in dem Maße, als das Wasser sich fortbewegt und in derselben Richtung vorrücken. Aus der tabellarischen Zusammenstellung hat sich aber ergeben, daß die mittlere Richtung der Bewegung der Luftdruck-Minima in der Regel nicht zusammenfällt mit der mittleren Windrichtung desselben Gebietes; und zwar gilt dies nicht bloß für die tropischen Stürme, sondern auch für die der mittleren Breiten.

Es könnte nun behauptet werden, daß das Fortschreiten des Sturmgebietes nicht ausschließlich bestimmt wird durch die mittlere Bewegung der Atmosphäre, sondern nur durch die Bewegung, welche während des Sturmes stattfindet. In der That findet man in den tropischen Stürmen, und besonders in denen des Chinesischen Meeres, daß der Wind, der zur Zeit der Cyklone vorherrscht, viel mehr übereinstimmt mit der Richtung der Fortbewegung des Sturmes, als der mittlere Wind für dieselbe Jahreszeit; aber ein genaues Übereinstimmen dieser beiden Richtungen ist nicht erwiesen. Wenn man behauptet, daß die Fortbewegung eines Sturmgebietes von der Fortbewegung der allgemeinen Luftmasse, in der er entsteht, herrührt, dann muß man ferner annehmen, daß eine Masse der Atmosphäre von beträchtlich größerer Ausdehnung als das Sturmgebiet, sich in derselben Richtung und mit derselben Geschwindigkeit fortbewegt

als der Sturm. Vergleicht man aber die Wetterkarten, welche große Gebiete umfassen, namentlich die von Hoffmeyer entworfenen, so findet man nirgends, daß die Luftmassen, welche ein sich fortbewegendes Sturmgebiet umgeben, sich in derselben Richtung bewegen wie der Sturm.

Verfolgt man die fortschreitende Bewegung eines großen Sturmes von Tag zu Tag mittels Karten, welche die Erscheinungen in Intervallen von 8 Stunden darstellen, so findet man, daß vor dem Sturme die Luft nach dem Centrum hineingezogen zu werden scheint, wodurch der Druck an der Vorderseite des Sturmes vermindert wird. Die nach dem Centrum hineingezogene Luft steigt bedeutend in die Höhe und ihr Dampf kondensirt sich. Hinter dem Centrum strömt die äußere Luft in dasselbe und stellt den normalen Druck an dieser Seite her; die Folge dieses doppelten Vorganges ist, daß das barometrische Minimum nach vorwärts sich bewegt. Diese Bewegung der äußeren Luft im Rücken eines Sturmes hat nicht nothwendig dieselbe Richtung wie die, in welcher das Sturmcentrum vorrückt. So schreiten in den Vereinigten Staaten die Stürme fast regelmäßig nach Osten, während der Wind im Rücken derselben aus Norden oder Nordwesten kommt und fast einen rechten Winkel mit der Richtung des Sturmes bildet. „Diese Bewegung der Luft, durch welche das Centrum des niedrigen Druckes fortgeführt wird, zeigt einige Analogie zu den Bewegungen, welche das Fortschreiten einer Welle auf der Oberfläche des Meeres veranlassen; man kann daher eigentlich sagen, daß die fortschreitende Bewegung eines Sturmgebietes die Bewegung einer großen atmosphärischen Welle ist."

Außer diesen allgemeinen Gründen gegen die Drift-Theorie der Sturmbewegungen, führt Loomis noch einige specielle an. Darunter die interessanten Fälle der gleichzeitigen Existenz zweier Minima, die unter Winkeln gegen einander sich bewegen und sich vereinigen, wofür eine Reihe von Fällen als Beispiele zusammengestellt sind. Mit einer allgemeinen Bewegung der Luft zur Erklärung der fortschreitenden Bewegungen der Minima lassen sich diese Erscheinungen absolut nicht vereinen.

Loomis versucht nun selbst eine Erklärung für die Thatsache zu geben, daß in den mittleren Breiten die Stürme ganz regelmäßig nach Osten ziehen, und daß, wenn gelegentlich eine ent-

gegengesetzte Bewegung auftritt, diese nur 1 oder 2 Tage anhält. Den Grund für diese Erscheinung glaubt er in der vorherrschenden Bewegung des Windes nach Osten zu finden. Nicht ein allgemeines Ziehen der Luftmasse, in der sich der Sturm bildet, ist die Ursache, sondern die Thatsache, daß der Druck an der Westseite des Minimums stetiger und andauernder ist als an der Ostseite. Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten einer großen Sturmbewegung sind, daß die Luft von allen Seiten in Spiralen sich nach innen bewegt und eine aufsteigende Bewegung besitzt, deren Resultat die Kondensirung des Dampfes an verschiedenen Orten innerhalb des Minimums ist. Wenn nun die Luft von allen Seiten mit gleicher Kraft hineingetrieben würde und wenn an allen Seiten ein gleicher Niederschlag stattfände, dann wäre kein Grund vorhanden, daß das Minimum sich überhaupt fortbewegte. Zuweilen kommt es zwar vor, daß der Druck an der Westseite sehr klein ist, während an der Ostseite beträchtlicher Druck herrscht, und in diesen Fällen bewegt sich das Centrum nach Westen. Diese Bewegung nach Westen kann aber nicht lange andauern. In den mittleren Breiten sind Ostwinde eine Ausnahme und rühren hauptsächlich her von Störungen durch Stürme. Hingegen werden die Westwinde durch allgemeine Ursachen veranlaßt, welche bleibend und von den Stürmen unabhängig sind; und wenn es keine Stürme gäbe, würden die Westwinde ununterbrochen wehen. Während des Herrschens eines Ostwindes werden die Ursachen, welche Westwinde veranlassen, nicht aufgehoben; sie werden nur zeitweise suspendirt und sie kehren bald, nicht mit gebrochener, sondern mit vermehrter Kraft zurück. Der Druck an der Westseite des Sturmgebietes ist somit ein starker und anhaltender, während der an der Ostseite nur ein temporärer ist und nicht lange anhält. Zuweilen kommt es während eines heftigen Sturmes vor, daß die Ostwinde stärker sind als die Westwinde. Dann kann das Minimum nach Westen geschoben werden; aber das muß nicht nothwendig eintreten, denn ein großer Theil der Luft, welche von der Ostseite eindringt, erhebt sich von der Erdoberfläche, während die Luft, welche an der Westseite eindringt, überhaupt nicht oder nicht in dem Grade aufsteigt. So wird das Minimum an der Westseite ausgefüllt, und es würde bald ganz verschwinden, wenn nicht der fortdauernde Niederschlag da wäre.

Sehr interessant sind die statistischen Zusammenstellungen über die Geschwindigkeiten, mit welchen die Gebiete niedrigen Luftdruckes fortrücken. Loomis giebt zunächst für die Vereinigten Staaten eine ausführliche Tabelle der Monatsmittel für die Jahre 1872—84, aus welcher sich ergiebt, daß die mittlere Geschwindigkeit für das ganze Jahr 28·4 englische Meilen pro Stunde beträgt, daß sie am Größten im Februar, am Kleinsten im August ist. Ähnliche Zusammenstellungen werden für Central-Europa, für die mittleren Breiten des Atlantic, Westindien und das Chinesische Meer gemacht. Die Jahresmittel in diesen fünf Gebieten sind: Vereinigte Staaten 28·4; Nordatlantic 18; Central-Europa 16·7; Westindien 13·7; Chinesisches Meer 8·4 englische Meilen pro Stunde. Die mittlere Geschwindigkeit des Fortschreitens der Sturmcentra auf dem Atlantic ist also ziemlich dieselbe wie in Europa und doppelt so groß wie im Chinesischen Meer; in den Vereinigten Staaten hingegen schreiten die Sturmcentra dreimal so schnell vorwärts als im Chinesischen Meer. Diese Resultate sind aus einer so großen Zahl von Beobachtungen abgeleitet, daß sie als wesentlich richtig angenommen werden müssen und eine Erklärung fordern.

Um hierfür Daten zu finden, hat Loomis die mittlere Geschwindigkeit der Winde für diese fünf Bezirke berechnet, und zwar hat er dabei wegen des großen Unterschiedes, den die Winde an den Küsten der Meere und der Seen im Vergleich mit den im Innern des Landes zeigen, die Küsten-Stationen und die Land-Stationen besonders zusammengestellt und erst aus diesen beiden die Mittel der Windgeschwindigkeiten berechnet, die er dann mit den bereits gefundenen Geschwindigkeiten der Sturmcentra verglichen. Auch hier standen ihm die meisten Daten aus Amerika zur Verfügung (25 Küsten- und 20 Land-Stationen). Für Europa konnte er nur 12 Küsten- und 14 Land-Stationen benutzen; und noch spärlicher war das Material aus den drei übrigen Gebieten. Nachstehende kleine Tabelle giebt das Ergebnis dieser statistischen Untersuchung der Geschwindigkeiten in englischen Meilen pro Stunde:

	Stürme	Winde	Verhältnis
Vereinigte Staaten	28·4	9·5	3·0
Nordatlantic	18·0	29·8	0·6

	Stürme	Winde	Verhältnis
Europa	16·7	10·3	1·6
Westindien	13·7	6·2	2·2
Südasien	8·4	6·5	1·3

Diese Tabelle erscheint zunächst sehr entmutigend wegen ihrer Anomalien; aber bei genauerer Prüfung scheinen einige weniger schlimm. So scheint es höchst wahrscheinlich, daß das langsame Fortschreiten der Sturmgebiete in Südasien zum Theil herrührt von der geringen Geschwindigkeit der Winde in dieser Gegend. Es ist aber nicht klar, warum die Stürme in der Nähe der westindischen Inseln schneller wandern als im Chinesischen Meere. Es ist jedoch möglich, daß diese Anomalie verschwinden wird, wenn die mittlere Windgeschwindigkeit aus einer größeren Reihe von Beobachtungen bestimmt sein wird.

Daß über dem atlantischen Ocean die mittlere Geschwindigkeit des Windes bedeutend größer ist als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stürme, scheint sicher gestellt. Diese Ungleichheit zeigt sich überraschend in zahlreichen Fällen. Über diesem Ocean findet man oft ein Gebiet niedrigen Druckes von 2000 englischen Meilen und mehr im Durchmesser, mit einem Druck von etwa 28 Zoll im Centrum, von Winden begleitet, die mit Sturmesheftigkeit wehen, während von einem Tage zum andern das Centrum des niedrigeren Druckes geringen oder keinen Fortschritt nach Osten macht; dies zeigt, daß die Bewegung der Atmosphäre, welche dem allgemeinen Cirkulationssystem entspricht, fast gänzlich unterbrochen ist über diesem Meere.

Die bemerkenswertheste Anomalie der Tabelle zeigen aber die Vereinigten Staaten, wo die mittlere Geschwindigkeit des Windes nur ein Drittel so groß ist als über dem Atlantic, und die Stürme eine fast doppelte Geschwindigkeit besitzen. Diese Anomalie könnte theilweise erklärt werden, wenn wir annehmen, daß das Fortrücken der Stürme bestimmt wird nicht durch den Wind, der nahe der Erdoberfläche herrscht, sondern durch den, der in einer Höhe von mehreren Hundert Fuß weht, wo die Geschwindigkeit wahrscheinlich viel größer ist als an der Erdoberfläche. Dieselbe Anomalie findet sich aber, wenn man die Stürme der Vereinigten Staaten mit denen Europas vergleicht. In Nord-Europa haben die Oberflächen-Winde eine größere Geschwindigkeit als in den Vereinigten Staaten, und wir müssen

annehmen, daß dasselbe auch gilt für Höhen von 1000 bis 2000 Fuß über der Oberfläche; dennoch rücken die Stürme in Europa mit nur wenig mehr als der halben Geschwindigkeit vorwärts als in den Vereinigten Staaten. Hier muß eine mächtige Ursache vorhanden sein, welche die Bewegung der Sturmgebiete in den Vereinigten Staaten beschleunigt, und welche weder in Europa noch auf dem atlantischen Ocean wirkt; und offenbar wirkt diese Ursache auch nicht in Südasien oder West-Indien, wenigstens nicht in gleichem Grade. Diese Ursache (oder eine von diesen Ursachen) ist wahrscheinlich der Niederschlag in Form von Regen oder Schnee, der in den Vereinigten Staaten in der Regel an der Ostseite eines Sturmgebietes erfolgt, der viel größer ist als an der Westseite, während für Central-Europa dies nicht der Fall zu sein scheint, wenigstens nicht in gleichem Grade.[1])

Bewölkung.

Eine mikroskopische Untersuchung der Wolkenelemente hat Dr. Aßmann auf dem Brocken ausgeführt.[2]) Die kleinsten Wassertröpfchen hatten 0·014 mm Durchmesser und diese Größe blieb vorherrschend, so lange sich der Beobachter nahe der obern Wolkengrenze befand. Tiefer hinab wurden sie seltener und in dichtesten Wolkentheilen kamen nur Tröpfchen von 0·02 und 0·04 mm zur Beobachtung. Die Aitken'schen Kondensations-Keime zeigten sich auch bei sorgfältigster Nachforschung nicht.

Der tägliche Gang der Bewölkung ist von J. Liznar untersucht worden.[3]) Die Bewölkung ist ein wichtiges meteorologisches Element, weil sie die Insolation und Ausstrahlung beeinflußt. Obwohl auf fast allen meteorologischen Stationen Beobachtungen über die Bewölkung angestellt werden, so sind zur Ableitung des täg-

[1]) Naturf. 1885 Nr. 39.
[2]) Meteorologische Zeitschrift 1885 22 S. 41.
[3]) Zeitschrift der österr. Ges. für Meteorologie 1885 S. 241.

lichen Ganges dieses Elementes doch nur spärliche Daten vorhanden. Dies hat seinen Grund darin, daß die Bewölkungsdaten nur durch direkte Beobachtungen erhalten werden können, und man seit Einführung von Registrirapparaten für die übrigen meteorologischen Elemente diese Beobachtungen auf wenige Stunden des Tages reducirt hat, die zur Ableitung der täglichen Periode nicht genügen. Nur von sehr wenigen Orten existiren 24stündige Beobachtungen, von einigen sind mehrstündige Beobachtungen in gleichabstehenden Stunden für Tag und Nacht oder bloß für den Tag vorhanden. Selbst diese wenigen Daten sind entweder in den Publikationen des betreffenden Observatoriums nicht enthalten oder es sind doch keine Mittelwerthe publicirt; eine Zusammenstellung des täglichen Ganges von verschiedenen Orten fehlt aber gänzlich. Dr. Hellmann hat zwar in seiner Abhandlung: „Die Feuchtigkeit und Bewölkung auf der iberischen Halbinsel" (Niederländisches Jahrbuch 1877) Daten über den täglichen Gang der Bewölkung von Madrid, Coïmbra, Lissabon und San Fernando veröffentlicht, die sich aber bloß auf ein kleines Gebiet beschränken. In neuester Zeit hat Dr. L. Meyer in einer Abhandlung „Die Bewölkung in Württemberg" die Mittel der Bewölkung für 7^h, 2^h und 9^h von 23 Stationen mitgetheilt und Dr. Paul Elfert in einer größeren Arbeit „Über die Bewölkungsverhältnisse von Mitteleuropa" für 44 Stationen Mitteleuropas die Differenzen der Morgen-, Mittag- und Abendbeobachtung gegen das Monatsmittel berechnet, doch sind diese Daten, abgesehen davon, daß sie sich auch nur auf ein einzelnes Gebiet beschränken, zur genaueren Charakterisirung des täglichen Ganges unzureichend, da man aus ihnen über den Eintritt und über die Größe der Extreme keinen Schluß ziehen kann; gerade diese Angaben

sind aber für den täglichen Gang eines meteorologischen Elementes von größter Wichtigkeit.

Der Verfasser hat nun für eine größere Anzahl von Orten den täglichen Gang der Bewölkung abgeleitet und giebt darüber ausführliche Tabellen. „Ein Blick auf dieselben lehrt, daß die Bewölkung an den meisten Orten im Laufe des Tages zwei Maxima und zwei Minima zeigt. Nur Madrid und Los Angeles auf den Plateaux der Rocky Mountains und zum Theil auch Zi-ka-wei weisen bloß ein Maximum und ein Minimum auf. Man kann nach den Daten den täglichen Gang der Bewölkung in vier Typen eintheilen:

1. Ein Maximum um Mittag, Minimum Abends.
2. Ein Maximum am Morgen, Minimum Mittags.
3. Zwei Maxima und Minima, Hauptmaximum am Morgen, Hauptminimum am Abend.
4. Zwei Maxima und Minima, Hauptmaximum um Mittag, Hauptminimum am Abend.

Der erste Typus ist in den Zahlen von Madrid am Reinsten ausgeprägt. Das Maximum tritt im Winter um Mittag ein, verspätet sich im Frühjahre und fällt im Sommer auf 4^h Nachmittags, um im Herbst wieder kurz nach Mittag (1^h Nachmittags) einzutreten. Der zweite Typus ist aus den Daten für Los Angeles ersichtlich; die Bewölkung erreicht ihr Maximum um 5^h Vormittags und das Minimum einige Stunden nach Mittag, wo der Himmel durch einige Stunden fast keine Wolke zeigt.

Zi-ka-wei weist die meisten Formen auf. Der Winter hat ein Maximum um ungefähr 3^h Nachmittags, ein Minimum um ca. 5^h Vormittags. Im Frühjahre tritt das Hauptmaximum ca. $2{\cdot}5^h$ Nachmittags, das sekundäre ca. $7{\cdot}5^h$ Vormittags ein, während das Hauptminimum auf den Abend ($11{\cdot}5^h$ Nachmittags) fällt. Der Sommer und Herbst hat ein Maximum etwas vor Mittag (Sommer $10{\cdot}6^h$ Vormittag, Herbst $11{\cdot}6^h$ Vormittags), übrigens ist im Sommer noch ein sekundäres Maximum nach Mittag angedeutet.

Die Typen 3. und 4. sind am Schönsten in den Daten von

Wien und Tiflis ausgeprägt. Wien hat im Winter und Herbst das Hauptmaximum am Morgen ($7·5^h$ Vormittags), ein sekundäres Maximum ist im Winter am Nachmittag angedeutet, im Herbst aber um 4^h Nachmittags deutlich erkennbar. Sommer und Frühjahr weist das Hauptmaximum am Nachmittag auf (Sommer $3·2^h$ Nachmittags, Frühjahr $2·6^h$ Nachmittags). In Tiflis tritt das Hauptmaximum im Winter, Herbst und Sommer am Morgen ein (Winter $7·3^h$ Vormittags, Herbst 7^h Vormittags und Sommer $5·2^h$ Vormittags); das sekundäre Maximum, im Winter bloß angedeutet, tritt im Herbst um $4·3^h$ Nachmittags, im Sommer um $6·4^h$ Nachmittags deutlich hervor. Außerdem fällt im Herbst und Sommer die Eintrittszeit des Hauptminimus nicht auf den Abend, sondern auf den Mittag (Herbst $0·3^h$ Nachmittags, Sommer $11·4^h$ Vormittags. Die Maxima des Frühlings sind um $5·6^h$ Nachmittags (Hauptmaximum) und 7^h Nachmittags. Das Hauptminimum des Winters tritt früher ein als jenes des Frühjahrs (Winter $8·6^h$ Nachmittags, Frühjahr $11·5^h$ Nachmittags). Die sekundären Minima des Herbstes und Sommers fallen auf $8·5^h$ Nachmittags, resp. $9·7^h$ Nachmittags.

Einen ähnlichen Gang wie Wien zeigt auch Washington mit dem Unterschiede, daß in Washington das Hauptmaximum auch im Herbst auf den Nachmittag fällt.

Bombay und Melbourne zeigen das Hauptmaximum am Morgen, das Minimum Abends, bei Bombay ist ein sekundäres Maximum am Nachmittag, aber sehr verspätet ($5—6^h$ Nachmittags), deutlich ersichtlich. Interessant sind die Beobachtungen über den täglichen Gang der Bewölkung in Angola, speciell Pungo Andongo und Malange, die uns lehren, daß auch hier der tägliche Gang zwei Maxima und Minima zeigt, wobei freilich das sekundäre Maximum zur Regenzeit auch nur angedeutet ist. Die Amplitude ist hier ziemlich groß. Die größte bisher bekannte Amplitude zeigen aber die Stationen auf den Plateaux der Rocky Mountains, wo dieselbe fast 10 erreicht, so daß am Morgen der Himmel ganz mit Wolken bedeckt ist, nach einigen Stunden jedoch vollständig klar erscheint. Eine zweite Eigenthümlichkeit in der täglichen Periode der Bewölkung dieser Orte besteht darin, daß die eine Station Sherman den fast genau entgegengesetzten Gang von Los Angeles zeigt.

Die Bewölkungsverhältnisse Mitteleuropas

sind in einer sehr gehaltvollen Arbeit von P. Elfert untersucht worden[1]), indem von 319 Stationen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz die mittlere monatliche und jahreszeitliche Bewölkung gegeben wird. Als allgemeines Ergebnis kann man hinstellen, daß in den niedrigeren Theilen Mitteleuropas bis zu etwa 800 m Seehöhe die größte Bewölkung im Herbst und Winter, in den höheren Gebirgsgegenden im Frühling und Sommer eintritt; nach Ausschluß der Alpen fällt das Minimum im Nordwesten auf das Frühjahr, im Südosten auf den Sommer, ebenso das Maximum im Westen meist auf den Herbst, im Osten auf den Winter.

Die Beziehung der mittlern Bewölkung zur Anzahl der heitern und trüben Tage ist von Gaßmann dargestellt worden[2]) und Kremser hat dazu wichtige Bemerkungen auf Grund eigener Prüfungen gemacht.[3])

Genaue Messungen der Höhen der Wolken haben Ekholm und Hagenström ausgeführt[4]) zu Stockholm, mittels trigonometrischer Messungen der Endpunkte einer Standlinie bei telephonischer Verbindung der Beobachter. Die erste Standlinie hatte eine Länge von 489·5 m. Die wichtigsten erhaltenen Resultate sind

		mittlere Höhe der Wolken in Meter	Anzahl der Messungen
Stratus		727	5
unterer Nimbus		1300	24
oberer „		2540	12
Cumulus u. Cumulostratus	Gipfel	1970	101
	Basis	1520	51
	Mitte	1740	—

[1]) Halle 1885.

[2]) Met. Zeitschrift 1884 Septbr.

[3]) a. a. O. 1885, S. 324.

[4]) Nova Acta d. R. Sc. Upsaliensis 1884 u. 1885.

	Mittlere Höhe der Wolken in Meter	Anzahl der Messungen
Alto-Cumulus, unterer . .	2310	22
„ „ oberer . .	4930	5
Cirro-Cumulus	6410	10
Cirrus	7930	64

Aus den Beobachtungen ergab sich, daß Cumulus und Cirrus eine sehr ausgesprochene tägliche Variation der Höhe darbieten, ersterer erreicht das Maximum der Höhe und Dicke 1 Uhr Nachmittags, die Höhen des Cirrus nehmen dagegen bis Abends ab. Ferner existirt eine Variation der Höhe der Wolken nach den jeweiligen Barometerständen.

Die vertikale Bewegung der unteren Wolken ist sehr unregelmäßig; für die Gipfel der Cumuli geht sie im Mittel Morgens von unten nach oben, Abends ist sie abwärts gerichtet.

Die neuesten Messungen (1885) fanden unter Zugrundelegung einer Basis von 1302 m Länge statt und gewährten damit eine erheblich größere Genauigkeit. Die früher erhaltenen Resultate wurden dabei bestätigt. Interessant ist bezüglich der Cirruswolken, wie aus den Messungen hervorzugehen scheint, daß die Bewegung derselben eine aufsteigende ist in der Nähe eines barometrischen Minimums, eine absteigende dagegen im Gebiete eines Maximums, genau so wie die Theorie verlangt.

Im Mittel ergaben die Beobachtungen vom 23. Mai bis 15. Juni 1885 für

a) die oberen Wolken

Tagesstunde	Cirrus m	Cirrostratus m	Cirro-cumulus m	Alto-Cumulus m
$7^1/_2{}^h$—$8^1/_2{}^h$ Vorm.	8247	7500	5978	4397
1—2 Nachm.	8769	—	5539	5542
7—8 Abends	9073	—	5323	4297
	8778	7500	5629	4405

b) die unteren Wolken

Tagesstunde	Alto-Cumulus m	Strato-cumulus m	Cumulus Gipfel m	Cumulus Basis m	Nimbus oberer m	Nimbus unterer m
$7\frac{1}{2}^h$—$8\frac{1}{2}^h$ Vorm.	2362	2256	1330	848	2509	1430
1—2 Nachm.	—	2217	2279	1998	2215	1422
4—5 „	2401	—	—	—	2542	—
7—8 Abends	2511	2755	—	—	—	1248
	2433	2604	1829	1279	2383	1398

Luftfeuchtigkeit und Niederschlag.

Ein selbstregistrirendes Pluviometer ist von Dr. Maurer in Zürich angegeben [1]) und bereits vielfach ausgeführt worden. Das Princip, auf dem es beruht, ist das der einfachen Federwage. Zuverlässigkeit des Funktionirens und Billigkeit des Preises zeichnen dieses Instrument vortheilhaft aus. Eine Beschreibung mit Zeichnung findet sich in der „Gaea".[2])

Der Einfluß der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens auf dessen Verdunstungsvermögen ist von Carl Eser untersucht worden.[3]) Der Verfasser gelangt zu einer Reihe von Schlüssen, die in folgender Weise formulirt werden:

1. Die Wasserverdunstung aus dem Boden ist vor Allem abhängig von der Menge der in demselben enthaltenen Feuchtigkeit: Je größer der Feuchtigkeitsgehalt, um so bedeutender ist die Verdunstung. Daher wächst letztere unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Wasser-

[1]) Schweizer Bauzeitung Bd. III.

[2]) Gaea 1885 10. Heft, S. 637.

[3]) Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik 1884 Bd. VII, S. 1.

kapacität des Erdreiches und mit der Menge des ober- und unterirdisch zugeführten Wassers. Im gesättigten (nassen) Zustande verdunsten die Böden von verschiedener physikalischer Beschaffenheit beinahe gleiche Wassermengen.

2. Die Verdunstung geht so lange an der Bodenoberfläche vor sich, als diese sich feucht erhält. Der hier stattfindende Verlust wird durch kapillares Aufsteigen des Wassers aus den tieferen Schichten des Bodens in dem Falle gedeckt, wo der Wassergehalt mehr als circa 50 % der Wasserkapacität beträgt. Ist die Bodenfeuchtigkeit unter diese Grenze herabgesunken, so wird der Aufstieg des Wassers sistirt, was zur Folge hat, daß die Oberfläche des Erdreiches abtrocknet und die Verdunstungsschichte tiefer zu liegen kommt, und zwar um so tiefer, je weniger Wasser der Boden ursprünglich enthielt und je schneller die Austrocknung der höheren Schichten desselben vor sich ging.

3. Durch Austrocknung der zu Tage tretenden Schichten des Bodens wird der direkte Einfluß der Verdunstungsfaktoren (Insolation, Winde u. s. w.) und dadurch die Verdunstung wesentlich vermindert. Letztere ist dann vornehmlich abhängig von der Erwärmung und den von der Porösität des Erdreiches abhängigen Luftströmungen in der Ackererde. Je mächtiger die abgetrocknete Schicht ist und je tiefer in Folge dessen die Verdunstungsschicht hinabsinkt, um so mehr erleidet die Abgabe von Wasser an die Atmosphäre seitens des Bodens eine Einbuße. Wird die Abtrocknung der obersten Bodenschichten durch Lockerung derselben beschleunigt oder eine Deckschicht durch Aufbringung einer Bodenart mit geringer Wasserkapacität hergestellt, so vermindert sich die Verdunstung gleichfalls in beträchtlichem Grade.

4. Böden, in welchen aus vorbezeichneten Gründen

die Wasserverdunstung eine sehr intensive war, verlieren bei weiter vorgeschrittener Austrocknung des Bodens geringere Feuchtigkeitsmengen als solche, bei welchen die Austrocknung ursprünglich langsamer von Statten ging, weil ein Zeitpunkt eintritt, wo letztere einen reichlicheren Wasservorrath besitzen als erstere.

5. Außer durch die vorbezeichneten Faktoren ist die Verdunstungskapacität der Bodenarten unter sonst gleichen Umständen ferner bedingt durch die Größe der Oberfläche; je größer diese, um so ergiebiger ist die Wasserabgabe an die Atmosphäre. Aus diesem Grunde verdunstet der Boden bei rauher und gewölbter Oberfläche eine größere Feuchtigkeitsmenge, als bei glatter, resp. ebener.

6. Von den für die Wasserverdunstung wichtigsten physikalischen Eigenschaften kommen an erster Stelle die Strukturverhältnisse des Bodens und der Gehalt an organischen Stoffen in Betracht, weil hiervon sowohl die Wasserkapacität, als auch die kapillare Leitung hauptsächlich abhängig sind. Mit der Feinheit der Bodenpartikelchen nimmt im Allgemeinen im Zustande der Einzelkonstruktur die Wasserverdunstung zu; nur bei dem Überschreiten einer gewissen Korngröße vermindert sich dieselbe innerhalb bestimmter Grenzen. Der krümelige Boden zeigt eine geringere Verdunstungskapacität, als der pulverförmige; ebendasselbe ist der Fall bei lockerer Lagerung der Bodentheilchen und Bröckchen gegenüber der dichten. Steinhaltiger Boden verliert geringere Wassermengen durch Verdunstung als steinfreier. Von den verschiedenen Hauptbodengemengtheilen verdunstet unter natürlichen Verhältnissen der Humus die größten, der Sand die geringsten Feuchtigkeitsmengen, während der Thon in dieser Beziehung zwischen beiden Extremen steht.

7. Die Wasserabgabe des Bodens an die Atmosphäre ist um so größer, je dunkler die Oberfläche gefärbt ist.

8. Befindet sich in der Tiefe des Bodens Grundwasser, so wird die Verdunstung um so geringer sein, je höher die Bodenschicht, d. h. der Abstand zwischen dem Grundwasserspiegel und der Bodenoberfläche ist. Diese Unterschiede treten um so stärker hervor, je weniger der Boden im Stande ist, das Wasser auf eine größere Höhe capillar zu heben und umgekehrt. Im feuchten Zustande der Böden tritt die an ersterer Stelle angeführte Gesetzmäßigkeit nur Anfangs hervor; je weiter jedoch die Austrocknung des Bodens vorschreitet, um so mehr rückt das Verdunstungsmaximum zu den Bodenschichten von größerer Mächtigkeit, bis schließlich in Summe um so größere Wassermengen verdunstet werden, je höher die Bodenschicht ist.

9. Einen größeren Einfluß, als die im Boden selbst liegenden Faktoren übt die Bedeckung desselben mit Pflanzen oder anderen Gegenständen auf die Wasserverluste aus. Der mit lebenden Pflanzen bestandene Boden verdunstet die größten, der durch leblose Gegenstände (Stroh, Dünger, Streu, Steine u. s. w.) bedeckte die geringsten Wassermengen, während der nackte Boden sich zwischen beiden in der Mitte hält. Die Größe der Verdunstung eines mit Streumaterialien bedeckten Erdreiches ist weniger von der Beschaffenheit der Decke, als vielmehr von der Mächtigkeit derselben abhängig. Je höher die Deckschicht ist, um so mehr wird die Verdunstung herabgedrückt.

10. Wird der an der Oberfläche des Bodens stattfindende Feuchtigkeitsverlust durch kapillares Aufsteigen des Wassers wieder ersetzt (Satz 2), so wird ein Theil

der löslichen Bodensalze dadurch nach aufwärts gefördert. (J. Neßler.)

11. Düngungen mit Substanzen, welche lösliche Salze enthalten, sind in den in der Praxis üblichen Mengen angewendet, für die Bodenverdunstung belanglos; erst in dem Falle, wo dieselben in übergroßen Quantitäten, in solchen, welche das Pflanzenleben zu Grunde richten würden, benutzt werden, üben sie auf die Wasserabgabe eine retardirende Wirkung aus.

12. Bei verschiedener Lage des Bodens gegen die Himmelsrichtung (Exposition) verdunsten die Südhänge die größten Wassermengen, dann folgt die Ost-, weiterhin die Westseite, während in der nördlichen Exposition die geringsten Feuchtigkeitsmengen durch Verdunstung verloren gehen. Die bezüglichen Unterschiede in den Verdunstungsgrößen zwischen nördlich und südlich, sowie anderseits zwischen östlich und westlich exponirten Flächen nehmen in dem Grade zu, als die Neigung eine stärkere ist.

13. Bei verschiedener Inklination der Bodenfläche und südlicher Exposition der betreffenden Hänge ist unter unseren Breiten die Verdunstung während des größten Theiles des Jahres um so größer, je stärker der Neigungswinkel ist. Zur Zeit der größten nördlichen Deklination stellt sich der Gang der Verdunstung umgekehrt. Von da aber wandert das Maximum allmählich nach dem Frühjahre, resp. Herbste zu wieder in die ersterwähnte Lage zurück.

14. Die ad 12 und 13 charakterisirten Verdunstungsgrößen sind nahezu den Insolationsintensitäten gerade proportional."

Die größten, täglichen und stündlichen Regenmengen in Deutschland. Eine überaus wichtige Frage

für die Praxis ist diejenige nach den größten Niederschlagsmengen, welche innerhalb bestimmter, kurzer Zeiträume eintreten können. Besonders bei städtischen Kanalisationsanlagen, bei Anlage von Brücken und Schleusen, überhaupt bei Wasserbauten der verschiedensten Art ist es vielfach von fundamentaler Bedeutung, zu wissen, wie groß die Regenmenge ist, die an dem bestimmten Orte im Laufe eines Tages, ja, einer Stunde höchstens fallen kann. Wenn man den praktischen Nutzen meteorologischer Beobachtungen in den Vordergrund stellt, so muß man zugeben, daß Ermittlungen dieser Art wirklich wichtiger sind, als Bestimmungen der mittleren Jahrestemperaturen bis auf 0·1⁰ oder der mittleren Windrichtung bis auf einen Strich. Leider ist aber bezüglich der größten Niederschlagsmengen noch immer nicht so viel Material vorhanden, um die Wünsche der Wasserbaumeister und Ingenieure vollständig zu befriedigen. Zu diesem Zwecke müßten fortlaufende Registrirungen der fallenden Niederschläge stattfinden, allein bis zur jüngsten Zeit fehlt es noch an selbstregistrirenden Regenmessern, die auch im Winter sicher funktioniren. Glücklicherweise giebt es zahlreiche eifrige Beobachter, die bei auffallend starkem Regen, Wolkenbrüchen u. s. w. sogleich nach dem Aufhören des Niederschlags dessen Menge messen und einen Vermerk darüber nebst genauer Zeitangabe eintragen. Auf diese Weise ist beim preußischen meteorologischen Institute im Laufe der Jahre ein sehr reichhaltiges Material zusammengekommen und Dr. Hellmann hat dasselbe in möglichst erschöpfender Weise bearbeitet.

Zunächst giebt er eine Übersicht der größten monatlichen Niederschläge von 46 Stationen Norddeutschlands. Dabei stellt sich heraus, daß Niederschläge, die zusammen pro Monat 200 mm Wasser liefern, nicht selten sind, ja,

daß sie in vereinzelten Fällen den Betrag von 300 mm überschreiten können. Die größten Niederschlagsmengen haben vorwiegend die Monate Juni, Juli und August. Die wenigen Fälle, in denen der größte monatliche Nieder, schlag einem der Monate Oktober bis December zukommt gehören in das zu Herbstregen neigende Gebiet Nordwestdeutschlands.

Die größten täglichen Niederschlagshöhen behandelt Dr. Hellmann sehr ausführlich und giebt darüber Tabellen, die den Vertretern der Praxis besonders willkommen sein werden. Aus denselben kann man ersehen, wie verschieden die größten täglichen Niederschlagshöhen für benachbarte Stationen derselben geographischen Region ausfallen. Anderseits findet man, daß in den verschiedensten Theilen des Norddeutschen Flach- und Hügellandes nahezu gleich hohe Stände von über 100 mm vorkommen, und sonach ist man wohl zu dem Schlusse berechtigt, daß als Maximum des täglichen Niederschlags eine Wasserhöhe von 100 mm im ebenen Norddeutschland überall zu gewärtigen ist.

Im gebirgigen Norddeutschland steigern sich, wie die Beobachtungen aus dem Riesengebirge und aus dem Harz zeigen, diese größten Tagesquanta häufig um die Hälfte, ja, sie erreichen sogar das 1 ½ fache jener. Die größte aus Norddeutschland bisher bekannt gewordene Regenmenge eines Tages, 248 mm, ging bei einem Wolkenbruche am 22.—23. Juli 1855 auf dem Büchenberge zwischen Wernigerode und Elbingerode in nicht ganz 24 Stunden nieder. Das Gebiet dieses furchtbaren Gewittergusses war jedoch sehr beschränkt, denn auf dem Brocken fielen nur 63, im Selkethal 51 mm Regen Wernigerode aber erlebte eine der größten und plötzlichsten Überschwemmungen dieses Jahrhunderts. Fast eben

so bedeutende Regenmassen stürzten am 17. und 18. Juni 1882 im Riesengebirge über der Schneekoppe und Elbfall-Baude nieder. Nimmt man an, daß sie sich nur über 1 Quadrat-Meile Oberfläche ausdehnten, so lieferten sie mehr als 12 Millionen Kubikmeter Wasser.

Wenden wir uns nun zu den größten stündlich niedergefallenen Regenmassen, so ist zuerst hervorzuheben, daß über die Dauer der Niederschläge nur wenige zuverlässige Beobachtungen vorliegen. Außerordentlich starke Regenfälle sind aber, wie jeder Beobachter aus Erfahrung weiß, meist von kurzer Dauer. Die landläufigen Ausdrücke von 24-, 36-, ja 48-stündigen Regen sind völlig unrichtig, denn Regenfälle mit 24 stündiger Dauer gehören schon zu den größten Seltenheiten. Die durchschnittliche Dauer der Niederschläge, die auf einen Regentag kommen, wird auch meist überschätzt. Sie beträgt nach Dr. Hellmann's Mittheilungen in Zechen auf Grund 7 jähriger Beobachtungen im Jahresdurchschnitt 4 1/3 Stunden, in Wernigerode auf Grund 9 jähriger Beobachtungen 4 2/3 Stunden. Die Dauer der allerstärksten Niederschläge ist aber gewöhnlich noch viel kürzer. Hellmann giebt eine Tabelle mit 56 Fällen größter stündlicher Niederschlagshöhen, die in Norddeutschland beobachtet wurden. Die größte innerhalb einer Stunde wirklich gefallene Regenmenge wurde am 14. August 1884 zu Waltershausen bei Gotha gemessen und ergab 75 mm Wasser. Diese ungeheure Wassermenge stürzte an jenem Tage bei einem schweren Gewitter nieder. Nahe ebensoviel Regen fiel in einer Stunde zu Trier, am 17. Juni 1856, nämlich 73 mm. Zu Gütersloh fielen am 29. Juli 1838 in 7 Minuten 14,3 mm Regen, was pro Stunde 122,6 mm ergeben würde, zu Wermsdorf in Sachsen fielen am 9. Mai 1867 in 15 Minuten 31,4 mm, was für eine Stunde sogar

125,6 mm ergiebt. Aus diesen und andern Zahlen schließt Dr. Hellmann, daß man im nördlichen (und nordwestlichen) Deutschland eine stündliche Regenmenge, die 60 bis 75 mm Wasserhöhe liefert, als möglich voraussetzen kann.

Die zeitliche und räumliche Vertheilung der Niederschlagshäufigkeit in Bayern ist von F. Horn untersucht worden.[1])

Der Verf. sagt in der Einleitung: „Bei Untersuchungen über die Niederschlagsverhältnisse eines Gebietes faßte man früher vorzugsweise die Gesammtmengen ins Auge, welche an den verschiedenen Stationen zur Messung kamen, sowie deren Vertheilung auf die einzelnen Monate. Die sehr werthvollen Monographieen v. Möllendorf, van Bebber, Töpfer und von Dankelmann sind sämmtlich unter diesem Gesichtspunkte verfaßt. So lange man sich darauf beschränkte, das Klima eines Ortes oder ausgedehnteren Gebietes durch Mittelwerthe zu charakterisiren, war diese Behandlungsweise auch vollkommen genügend; seitdem man jedoch damit begonnen hat, den gleichzeitigen Witterungscharakter auf ausgedehnteren Gebieten zu studieren, und hierauf fußend, sogar Prognosen abzugeben, drängen sich Fragen anderer Natur auf, die sich aus den auf die angegebene Weise gesammelten Zahlen nicht beantworten lassen. Sollen nämlich von einem Centrum aus für ein Weiteres nur durch die zufälligen politischen Grenzen umschriebenes Gebiet Witterungsaussichten gegeben werden, so fragt es sich vor Allem, ob man berechtigt ist, dieses Gebiet auch klimatologisch als ein Ganzes aufzufassen, oder ob es nicht vielmehr geboten sei, dasselbe in einzelne klimatische Bezirke zu zerfällen. Am brennendsten wird diese Frage bei den Voraussagen über Niederschläge, und einer der schwächsten Punkte des ganzen Prognosenwesens liegt sicherlich darin, daß gerade in dieser Beziehung es häufig so schwer wird, die richtigen Grenzen zu treffen."

Der Verf. geht nun dazu über, die räumliche und zeitliche Vertheilung gleichzeitigen Niederschlags in Bayern an der Hand 5jähriger Beobachtungen zu untersuchen, indem er die Frage

[1]) München 1885.

beantwortet: An wie viel Tagen der einzelnen Monate haben sämmtliche Stationen des bayerischen Netzes gleiches Wetter?

Als Niederschlagstag wurde jeder Tag gezählt, der mindestens 0·1 mm Wasserhöhe lieferte. Dann wurde für jede Station und für jeden Tag der daselbst gemessene Niederschlag in der Weise notirt, daß man für die Niederschlagsmenge eine Skala I—IV aufstellte. Diese Grade haben die Bedeutung:

I.	Niederschlag	von 1 mm
II.	„	„ 1 bis 5 mm
III.	„	„ 5 „ 10 mm
IV.	„	„ mehr als 10 mm

Die Tabellen ergeben nun nach Horn, namentlich bei benachbarten Stationen eine „ziemliche" Übereinstimmung in den Niederschlagsverhältnissen d. h. nach Häufigkeit und Menge. Für ganz Bayern ist die Zahl der Tage gleichzeitig trocknen Wetters oder gleichzeitiger Niederschläge jedoch äußerst gering.

Der Verf. giebt u. A. eine Tabelle, welche zeigt, an wie viel Tagen im Durchschnitt der 5 Jahre in jedem Monate übereinstimmendes Wetter herrschte. Diese Tabelle zeigt Folgendes: „Die jährlich durchschnittliche Zahl der gleichzeitig trockenen Tage ist auf allen Theilen des Gebietes geringer als die Zahl der Tage gleichzeitigen Niederschlags. Wenn auch bei Berechnung der Tage gleichen Charakters demnach die letztere Zahl zumeist die ausschlaggebende ist, so überwiegt doch im Januar, Februar und den Frühjahrsmonaten fast allenthalben die Zahl der gleichzeitig trocknen Tage. Bei einer Vergleichung der Pfalz mit dem östlichen Gebiete ist zu bemerken, daß in der Pfalz die Zahl der gleichzeitig trocknen Tage sowohl wie jene gleichzeitigen Niederschlags geringer ist, trotzdem das Gebiet um $^1/_3$ kleiner ist. Hier macht sich eben der große Unterschied der Stationsdichtigkeit geltend. Zudem dürfte noch von Einfluß sein, daß ein Theil der pfälzischen Stationen westlich, der andere östlich von der Haardt liegt, während bei den östlichen Beobachtungsorten eine solche Trennung durch einen Höhenzug nicht stattfindet.

In einer anderen Tabelle giebt Verf. die Wahrscheinlichkeit gleichzeitig trocknen Wetters oder gleichzeitigen Niederschlags oder der Tage gleichen Charakters. Wir heben aus dieser Tabelle Folgendes hervor:

a) Wahrscheinlichkeit gleichzeitig trocknen Wetters:

	Maximum			Minimum			Jahresmittel
Pfalz	0·47	im	März	0·16	im	November	0·29
Norden	0·29	„	Januar	0·09	„	„	0·17
Süden	0·36	„	Februar	0·13	„	Juni	0·22
Osten	0·45	„	Januar	0·19	„	Juni u. Oktober	0.32
ganz Bayern	0·17	„	März	0·02	„	„ „ „	0·07

b) Wahrscheinlichkeit gleichzeitigen Niederschlags:

Pfalz	0·45	im	Juli	0·19	im	Mai	0·35
Norden	0 32	„	Novbr.	0·08	„	„	0·20
Süden	0·46	„	Juli	0·11	„	Januar	0·25
Osten	0·51	„	„	0·26	„	„	0·38
ganz Bayern	0·20	„	„	0·02	„	Mai	0·11

c) Wahrscheinlichkeit der Tage gleichen Charakters:

Pfalz	0·75	im	März	0·53	im	Juni	0·63
Norden	0·46	„	„	0·25	„	Mai	0·38
Süden	0·64	„	Juli	0·36	„	April	0·47
Osten	0·80	„	Februar	0·61	„	September	0·70
ganz Bayern	0·30	„	Juli	0·11	„	Mai	0·18

Regenvertheilung am Arlberge. Die meteorologischen Stationen auf beiden Seiten des Arlberges geben eine so günstige Gelegenheit, wie sie selten wiederkehrt, um den Einfluß der Seehöhe auf den Regenfall, sowie den Einfluß der Exposition der Berghänge gegen die Richtung des vorherrschenden Regenwindes zu untersuchen. Prof. Hann hat die Vertheilung der Jahressummen aus korrespondirenden Messungen an sechs Stationen bereits früher zur Darstellung gebracht. Seither sind die Beobachtungen wieder aufgenommen worden an den Orten Bludenz, Langen, St. Anton und Landeck und es liegt nun von diesen Orten wieder eine nahezu vierjährige Reihe von Regenmessungen vor. Dies veranlaßte denselben, die Regenvertheilung längs der Straße über den Arlberg neuerdings zur Darstellung zu bringen, und zwar dies-

mal ausführlicher auch in Bezug auf die jährliche Periode.

Aus der Zusammenstellung [1]) ergibt sich eine anfänglich rasche, dann langsame Zunahme der Regenmenge mit der Seehöhe bis zur Paßhöhe, jenseits auf der Ostseite nimmt sie dann wieder ab, hat in 1300 m schon jene im Niveau von 560 m auf der Westseite erreicht, und sinkt im Niveau von 800 m sogar 50 % darunter. Diese relative Zunahme ist aber im Winterhalbjahre größer als im Sommerhalbjahre. Sehr charakteristisch ist die Trockenheit des Winters in allseits abgeschlossenen Hochthälern wie im oberen Innthal.

Um den Einfluß der Seehöhe und der Lage noch deutlicher hervortreten zu lassen, hat Prof. Hann die monatlichen Regenmengen von Bludenz, jene von Langen, Stuben und St. Christof im Mittel, und von Landeck in Procente der Jahresmenge umgerechnet. Man sieht sehr deutlich die Zunahme der Winterniederschläge in der Höhe und die damit verbundene gleichmäßigere jährliche Vertheilung der Regenmenge überhaupt. Auf der Ostseite dagegen ist dieselbe viel extremer als auf der Westseite, das Winterminimum, wie das Sommermaximum schärfer hervortretend. Die Eintrittszeiten der Extreme fallen aber überall auf Februar (Minimum) und Juli (Maximum), wenn man von der angedeuteten Verspätung des Maximums gegen den August hin absieht.

Die Regenverhältnisse des malayischen Archipels sind Gegenstand einer eingehenden Untersuchung von A. Woeikoff gewesen [2]), aus der sich jedoch ein Auszug nicht geben läßt, weshalb hier auf das Original verwiesen werden muß.

---

[1]) Zeitschrift der österr. Ges. für Met. 1885, S. 142.

[2]) Österr. Zeitschrift für Met. 1885, S. 113. 250.

Optische Erscheinungen in der Atmosphäre.

Über die Entstehung des zweiten Purpurlichtes und die Abhängigkeit der Dämmerungsfarben von Druck, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft verbreitet sich Kießling.[1]) Man versteht unter diesem Purpurlicht bekanntlich das Wiederaufleuchten eines rothen Scheines in gewisser Höhe über den horizontalen Farbenschichten bei Sonnenuntergang, nachdem das erste Purpurlicht fast vollständig unter den Horizont herab gesunken ist. Verf. kommt zu dem Ergebnisse, daß eine intensive in einem größeren Gebiet sichtbare Entwicklung des Purpurlichtes dann stattfinden kann, wenn bei ausgedehntem Hochnebel unmittelbar unter demselben eine umfangreiche, erheblich wärmere Luftschicht sich ausbildet. Findet dies zu einer kälteren Jahreszeit, also bei niedriger Temperatur der untersten Luftschichten statt, so muß sich auch bei geringer Höhendifferenz eine anomale, d. h. mit wachsender vertikaler Erhebung steigende Lufttemperatur bemerkbar machen, was Verf. für einige Fälle wirklich nachweist.

Luftelektricität.

Über den elektrischen Vorgang in den Gewitterwolken haben Elster und Geitel Bemerkungen gemacht.[2])

Bei ihren Untersuchungen über die Elektricitätserregung durch Reibung feinzerstäubter Flüssigkeiten an festen Körpern von verschiedener Temperatur, machte sich die ungemeine Empfindlichkeit der sich auflösenden Flüssigkeitsstrahlen, sowie überhaupt aller in einem Luftstrom suspendirter fester oder flüssiger Par-

---

[1]) Aßmann, Das Wetter 1885, Heft 9, S. 161.
[2]) Anm. d. Physik, Bd. XXV 1885, S. 116.

tikelchen gegen elektrische Influenz in hohem Grade geltend. Die Erscheinung ist übrigens für Flüssigkeitsstrahlen längst bekannt und hat schon eine praktische Anwendung in Thomson's Tropfensammler und Wasserinfluenzmaschine gefunden. Es lag nun nahe, Influenzwirkungen analoger Art auch bei den Vorgängen wirksam zu denken, wie sie sich innerhalb einer Gewitterwolke abspielen, d. h. die letztere geradezu als einen selbstthätig wirkenden Duplikator aufzufassen.

Das Princip dieser Auffassung wird sich aus einem Versuch ersehen lassen, den die Verf. folgender Art beschreiben:

„Ein beiderseits offenes, cylindrisches Metallrohr A (von circa 50 cm Länge und 8 cm Durchmesser) ist an einem seitlich angebrachten, isolirenden Halter in vertikaler Richtung freischwebend befestigt. In dasselbe kann von oben an einem isolirenden Handgriffe ein kleines ebenfalls cylindrisches Metallgefäß B von circa 15 cm Länge und 4 cm Durchmesser hineingeschoben werden. Letzteres ist unten verschlossen und mit einer nach unten gerichteten in eine enge Mündung auslaufenden Ausflußröhre versehen. Wird nun der Röhre A eine kleine elektrische Ladung + E mitgetheilt, während gleichzeitig das mit Wasser gefüllte Gefäß B isolirt vertikal darüber gehalten wird, so werden die von B ausgehenden Wassertropfen negativ elektrisch, fallen aber, ohne mit der Röhre A in Berührung zu kommen, durch das Innere derselben hinab. Dadurch wird B selbst positiv erregt, und zwar in außerordentlich kurzer Zeit zu einer Spannung, die bei nicht zu großer Entfernung zwischen B und A der auf A nicht viel nachsteht. Senkt man nun an dem isolirenden Griff B schnell in A hinab und läßt B einen Augenblick die Innenwand von A berühren, so geht die Elektricität von B nach bekannten elektrostatischen Gesetzen nahezu vollständig auf A über. Zieht man B in seine ursprüngliche Lage zurück, so kann man dieselbe Operation wiederholen. Man bedenke nur, daß A jetzt eine größere Ladung als vorher besitzt, sodaß demgemäß auch B stärker influencirt werden wird. Es ergiebt sich demnach, daß bei Wiederholung der Operation eine Steigerung der Ladung von A in geometrischer Progression stattfindet. Praktisch ist die Maximalgrenze bald erreicht. Im Übrigen läßt sich mit einem derartigen Duplikator leicht eine beträchtliche Verstärkung der Ladung von A sichtbar machen; man braucht nur A während

des Versuches mit einem Goldblattelektroskop zu verbinden und die Bewegung von B einigermaßen schnell auszuführen. Wir beobachteten fast immer eine Selbsterregung des Apparates, sodaß nach 40maliger Oscillation des Gefäßes B der Röhre A ein Funken entzogen werden konnte.

Man kann sich den Vorgang in einer Gewitterwolke analog vorstellen. Man denke sich der unteren Schicht derselben an einer Stelle eine gewisse Ladung + E mitgetheilt. Solange die Wolke nicht regnet, wird diese Elektricität nahezu an derselben Stelle verharren oder sich langsam mit abnehmender Spannung über die ganze Wolke verbreiten, je nach dem Grade der Leitungsfähigkeit der Dunstmasse. Anderes dagegen tritt ein, sobald die Wolke zu regnen beginnt, wobei wohl mit Recht vorauszusetzen ist, daß die Tropfenbildung in den kalten, d. h. höheren Schichten eintreten muß. Soweit die Wolke regnet, wird sie positive Elektricität annehmen, und zwar, wenn die Regenbildung in nicht zu großer Höhe über der elektrischen Schicht beginnt, von nicht viel geringerer Spannung, als die der letzteren beträgt. Die negativ elektrisirten Tropfen fallen durch die untere influencirende Schicht auf die Erde herab.

Nun aber muß, wie schon öfters (unseres Wissens zuerst von Hermann J. Klein) hervorgehoben worden ist, die mit der Regenbildung verbundene Oberflächenkontraktion eine Steigerung der Spannung hervorbringen. Indem die ganze vorher positiv influencirte Wolkenmasse sich zusammenballt, und die einzelnen Dunsttheilchen zu größeren Tröpfchen zusammenfließen, wird die Elektricität mit wachsender Spannung auf einen kleineren Raum beschränkt und muß auf die unterdessen neu entstandenen Wolkenmassen von Neuem, aber kräftiger influencirend wirken. Sobald auch in diesen die Regenbildung beginnt, wiederholt sich derselbe Vorgang; durch weiteres Zusammenballen der Wolken tritt eine neue Spannungserhöhung ein. Man kann sich sehr wohl vorstellen, daß auf diese Weise die elektrische Spannung einer regnenden Wolke bis zur Blitzentladung gesteigert werden kann.

In dem vorher beschriebenen Versuche soll das Gefäß A die untere influencirende Wolkenschicht, B die oberen regnenden Theile derselben darstellen. Die Oberflächenkontraktion wird, wenn auch dem Vorgange in der Gewitterwolke wenig ent-

sprechend, durch das Hineinführen des Gefäßes B in A wiedergegeben.

Die Frage, woher die ursprüngliche Eigenelektricität der unteren Wolkenschicht stammt, wird nicht so leicht zu entscheiden sein. Jedenfalls reicht schon eine sehr geringe Spannung hin, um bei hinreichend kräftigem Regenfall binnen kurzer Zeit bis zu dem größten Betrage gesteigert zu werden. Vielleicht ist es die gewöhnliche Luftelektricität, die, auf die Wolken übergehend, an irgend einer Stelle eine lokale größere Ladung hervorbringt. Ohne von Regenfall unterstützt zu werden, würde aber auch die stärkste Ladung nicht von Dauer sein können. Die Kondensation des Wasserdampfes an sich als Elektricitätsquelle anzusehen, scheint uns mißlich, da man nicht recht einsieht, in welcher Weise die Scheidung der Elektricitäten bei diesem Vorgange eintreten kann. Auch Reibungsvorgänge können wohl nur zur Erklärung der Anfangsladung herangezogen werden; um so ungeheuere Elektricitätsentwickelungen, wie sie in der Natur stattfinden, zu veranlassen, dürften sie doch nicht ausreichen. Übrigens könnte man dabei wohl nur an eine Reibung feinen Wasserdunstes an größeren Tropfen, resp. Eiskörnern denken. Daß der Unterschied der kapillaren Oberflächenspannung dieser kleinsten und größten Wassertropfen bei der Reibung eine Scheidung der Elektricitäten zu Wege bringt, ist an sich nicht unwahrscheinlich, jedenfalls ist eine derartige Erregung mit Sicherheit noch nicht konstatirt. Gesetzt aber auch, sie sei vorhanden, ist dann die bei dieser Reibung verlorene lebendige Kraft wohl hinreichend, das mechanische Äquivalent für die Entstehung auch nur eines Blitzes zu geben?"

„Man könnte", fahren die Verf. fort, „gegen die hier entwickelte Ansicht einwenden, daß die Volumenkontraktion einer Wolke im Wesentlichen in dem Zusammenfließen der Dunsttheilchen zu größeren Tröpfchen besteht, daß also auf den letzteren sich die Elektricität anhäufen und schließlich bei ihrem Herabfallen auch mit weggeführt werden muß. Dies ist auch unstreitig theilweise der Fall. Man bedenke aber, daß eine gewisse Zeit lang gerade die in der unteren Wolkenschicht sich bildenden Tropfen von dem aufsteigenden Luftstrom, dessen Intensität nach oben hin abnehmen muß, getragen werden, während die von der oberen kommenden Tropfen schon ohnehin mit größerer Ge-

schwindigkeit in die untere Wolkenschicht gelangen und in Folge dessen leichter den Widerstand der aufsteigenden Luft überwinden. Ein Theil der Ladung geht auf diese Weise ohne Frage verloren, aber um so weniger, je kräftiger der aufsteigende Luftstrom ist. Außerdem findet ja durch die unausgesetzte Verdichtung ein fortwährender Ersatz statt.

Bei feinem Staubregen, der sofort nach seiner Bildung zur Erde fällt, werden sehr starke Entladungen kaum zu erwarten sein. Jedenfalls kommt sehr viel auf die Schnelligkeit der Wolken- und Regenbildung an. Der einer Wolke entfallende Regen muß also die entgegengesetzte Elektricität der Wolke zeigen und kann natürlich auf eine zweite Wolke, die er durchsetzt, und die ebenfalls regnet, influencirend einwirken.

Im Übrigen wird nach jedem Blitzschlag der Rest der Wolkenelektricität bei genügendem Regenfall und der davon untrennbaren Volumenkontraktion bald wieder zum Maximum vermehrt.

Das Wesentliche der hier entwickelten Ansicht liegt demnach darin, daß sie die Gewitterelektricität als Influenzelektricität, die Gewitterwolke als einen selbstthätigen Duplikator auffaßt. Der derselben entströmende Regen spielt die Rolle des Wasserstrahles beim Thomson'schen Tropfensammler, während die Steigerung der Spannung durch die immense Volumen- und Oberflächenkontraktion bedingt wird."

Der Ursprung der Gewitterelektricität ist von Sohncke studirt worden[1]. Derselbe bespricht zunächst die atmosphärischen Bedingungen, unter denen Gewitter aufzutreten pflegen, in erster Linie die durchschnittliche Temperaturabnahme mit zunehmender Höhe in der freien Atmosphäre; dann die Natur der höheren Wolken.

Über den ersten Punkt sind uns durch die Beobachtungen mehrerer wissenschaftlicher Luftfahrer, insbesondere J. Glaisher's, ziemlich viele Daten zur Verfügung gestellt. Aus diesen geht hervor, daß selbst in den heißen Sommermonaten durchschnittlich schon in einer Höhe zwischen 3000 und 4000 m Gefriertemperatur angetroffen wird. Im Allgemeinen muß die Gesammtheit derjenigen Punkte des Luftraumes, in denen in einem gegebenen Augenblicke die Temperatur 0° herrscht, auf einer gewissen Fläche

[1]) Sohncke d. Urspr. d. Gew. Elektr., Jena 1885.

liegen, welche als „Isothermfläche Null“ bezeichnet werden soll. Es ist nun von besonderem Interesse, zu ermitteln, ob das eben aus Glaisher's Fahrten gewonnene Ergebnis über die Höhenlage dieser Fläche im Hochsommer auch durch andere Luftreisen bestätigt wird. Um hierüber ein Urtheil zu gewinnen, hat Verf. eine Zusammenstellung von solchen Luftreisen gemacht, bei denen hinreichende Angaben mitgetheilt sind, um aus ihnen die Höhenlage der Isothermfläche Null abzuleiten. Die Schlüsse, zu denen diese Tabelle berechtigt, sind folgende:

„In den heißesten Sommermonaten befindet sich die Isothermfläche Null durchschnittlich nur in 3000 bis 4000 m Höhe, sie sinkt aber selbst in dieser Zeit gelegentlich sogar bis gegen 2000 m Meereshöhe. Im Allgemeinen steigt sie im Laufe des Vormittags, und zwar — wie es scheint — schneller mit der größeren Annäherung an die Mittagszeit; dagegen sinkt sie im Laufe des Nachmittags, und zwar — wie es scheint — schneller mit der größeren Entfernung von der Mittagszeit. Ihre Höhenlage kann sich schon in 1—2 Stunden um 2000 m ändern. Der Übergang aus dem Steigen ins Sinken erfolgt wohl nicht genau um die Mittagszeit, sondern vielleicht eine, oder einige Stunden verspätet, wohl wechselnd mit der Jahreszeit.“

Ein besonderes Interesse besitzt nun die Kenntnis der Temperaturabnahme an Gewittertagen, womöglich nahe vor dem Gewitter. Hierüber liegen nur sehr wenig Angaben vor.

Glaisher machte am 31. August 1863 Nachmittags 6^h eine Fahrt, nachdem am Morgen um 8^h ein Gewitter stattgefunden hatte. Er erreichte zwar die Isothermfläche Null nicht, fand aber schon in 2300 m Höhe + 1° C. Bei keiner der sechs anderen dem Verf. bekannt gewordenen Fahrten im August und Septemberanfang hat in gleicher Höhe eine ebenso niedrige Temperatur geherrscht.

Flammarion war während der Gewitternacht vom 14. u. 15. Juli 1868 unterwegs und fand 0° in 2400 m, allerdings Morgens um 4^h 26 Min. Unter allen Hochsommerfahrten ist es nur eine einzige, bei der die Isothermfläche Null noch tiefer liegend angetroffen wurde.

Welsh war am 17. August 1852 Nachmittags 2 Stunden vor Ausbruch eines Gewitters in der Luft; um 5^h lag die Isothermfläche Null 3500 m hoch; sie war aber in rascher Senkung

begriffen. Bei keiner von seinen übrigen drei Fahrten fand Welsh eine so schnelle Temperaturabnahme nach oben, als bei dieser Fahrt.

Schon Kämtz hat auf Grund der starken Strahlenbrechung die oft bei schwüler Gewitterluft beobachtet worden, den Schluß gezogen, daß die schnelle Änderung der Temperatur mit der Höhe eine wichtige Bedingung für die Ausbildung der Gewitter, besonders im Sommer, sei. Um nun genauere Daten zum Beweise hierfür zu finden, hat Verf. eine kleine meteorologische Untersuchung angestellt, betreffend die kurz vor Gewittern vorhandene Temperaturdifferenz zwischen Freiburg im Breisgau und dem 719 m höher gelegenen Höchenschwand auf dem Schwarzwald. Er fand, daß unter 17 Fällen, die in den Jahren 1880 und 1881 sich als geeignet zur Vergleichung erwiesen, nur in dreien die Temperaturdifferenz nahe vor dem Gewitter kleiner war, als sonst durchschnittlich zu jener Tages- und Jahreszeit, in allen anderen aber größer.

Nach alledem kann als charakteristisch für die Wetterlage vor den Gewittern, wenigstens in den meisten Fällen, die besonders schnelle Temperaturabnahme nach oben gelten und im Zusammenhange damit natürlich die besonders niedrige Lage der Isothermfläche Null.

Zweitens muß das Augenmerk auf die Beschaffenheit der höheren Wolken gerichtet werden, zunächst im Allgemeinen, sodann speciell bei Gewittern. Offenbar müssen solche Wolken, die oberhalb der Isothermfläche Null schweben, im Allgemeinen aus Eistheilchen gebildet sein, obschon natürlich das Vorkommen von Wolken aus überkälteten Wassertheilchen nicht ausgeschlossen ist. Das Aussehen der Eiswolken ist übrigens von dem der Wasserwolken ziemlich verschieden; man kennt erstere als Federwolken (Cirri), letztere als Haufwolken (Cumuli). Beobachtungen über Wolkenhöhen theils bei Luftfahrten, theils vom Erdboden aus angestellt, lehren übereinstimmend, daß die Grenze beider Wolkenarten im Hochsommer etwa bei 4000 m liegt, was mit den vorigen Ermittelungen über die Lage der Isothermfläche Null ungefähr übereinstimmt. Hienach ist es nicht verwunderlich, daß Luftfahrer wiederholt sogar im Hochsommer in Schneewolken hineingekommen sind, so Glaisher am 26. Juni 1863 zwischen 3300 und 4200 m, Fonvielle am 4. Juli 1875 bei 3450 m,

Barral und Bixio am 27. Juli 1850 zwischen 4500 und 6300 m, Welsh am 17. August 1850 bei 5900 m.

Während die Unterscheidung der Eis- und Wasserwolken vom Erdboden aus, nach dem bloßen Aussehen, immerhin etwas zweifelhaft bleibt, so hat man doch in vielen Fällen ein untrügliches Mittel zu solcher Unterscheidung, das ist die Beschaffenheit der Höfe um Sonne und Mond, die sehr häufig in dünnen Wolkenschleiern sich zeigen.

Nach diesen Vorbetrachtungen wendet Verf. sich zu den Gewittern. Am Genauesten kennt man die lokalen oder Wärmegewitter (identisch mit den meisten Sommergewittern), während die großen Wirbelgewitter noch weniger erforscht sind. Bei den ersteren verräth das Aussehen der Wolken, welche als riesige Kumulussäulen hoch in den Himmel aufsteigen, daß sie einem stark aufsteigenden Luftstrome von großem Feuchtigkeitsgehalte ihre Entstehung verdanken. Nun ist nach Reye die Hauptbedingung für das Zustandekommen eines nachhaltig aufsteigenden feuchten Luftstromes die besonders schnelle Temperaturabnahme in der Umgebung, während ja in dem Strome selbst in Folge der Kondensationswärme der sich niederschlagenden Wassertheilchen die Temperaturabnahme nach oben wesentlich verlangsamt ist. Die Temperaturvertheilung in der Atmosphäre ist also hiebei eine solche, „daß die Isothermfläche Null im aufsteigenden Strome besonders hoch gehoben ist, während sie außerhalb desselben eine besonders niedrige Lage hat. So kommt also tropfbares Wasser in die Eisregion hinauf, es müssen sich Eiswolken und Wasserwolken nebeneinander finden. Steigt der feuchte Strom hinreichend weit auf, so sinkt auch seine Temperatur auf oder unter 0° und er giebt zur Entstehung von Cirruswolken, von Schnee und Hagel Anlaß, welch letzterer ja ein häufiger Begleiter von Gewittern ist.

Daß die Höhe des Sitzes der Gewitter ja nicht unterschätzt werden darf, hebt schon Kämtz auf Grund seiner Beobachtungen im Hochgebirge hervor; die gewöhnlichen auf Blitz- und Donnerbeobachtungen gegründeten Messungen über die Höhe von Gewitterwolken dürfen hier nicht herbeigezogen werden, denn sie lehren (und auch das nur höchst ungenau) meist nur die Lage besonders tiefer Theile der Gewitterwolken kennen.

Daß in der That stets, und nicht nur bei den lokalen Ge-

wittern, sondern auch bei denen der anderen Art Wasser- und Eiswolken gleichzeitig am Himmel sind, bestätigen übereinstimmend Hann und Kämtz. Ersterer schildert als stets bei Gewittern vorhanden die Cirrostratusdecke, Letzterer hat stets vor Gewittern, sobald er überhaupt den Übergang vom klaren Himmel bis zur dichten Bewölkung verfolgen konnte, Höfe großer Art, d. h. das charakteristische Anzeichen der Anwesenheit von Eistheilchen in der Luft beobachten können. Auch bei allen drei vorher erwähnten Luftfahrten an Gewittertagen sind Eistheilchen als in der Luft anwesend beobachtet worden.

Indem sonach festgestellt ist, daß bei jedem Gewitter Wolken, die aus Wassertheilchen bestehen, und solche, die aus Eistheilchen gebildet sind, in der Höhe gleichzeitig nebeneinander vorhanden sind, und daß sie natürlich in starker gegenseitiger Lagenänderung begriffen sind, so liegt die Vermuthung sehr nahe, daß die Reibung von Wassertröpfchen und Eistheilchen als Elektricitätsquelle dient. Dies ist nun aber keineswegs eine bloße Vermuthung, sondern es ist eine schon von Faraday festgestellte Thatsache. Bei seinen Versuchen über die Ursache der Elektricitätserregung bei der Armstrong'schen Dampfelektrisirmaschine, die auf das Mannigfaltigste von ihm abgeändert wurden, ließ er auch wiederholt komprimirte Luft ausströmend gegen feste Körper stoßen. Die bei der Expansion der Luft entstehende Abkühlung veranlaßt eine ausgiebige Nebelbildung und die Reibung dieser Tröpfchen an den getroffenen Körpern erregt die Tröpfchen jedesmal +, die geriebenen festen Körper —. Nur bei der Reibung der Tröpfchen an Eis wurde letzteres + ein wie das andere Mal, während dazwischen Holz und Metall durch die Tröpfchenreibung — elektrisirt werden.

Diese Faraday'schen Versuche hat Verf. vielfach wiederholt, und wie zu erwarten, durchaus bestätigt gefunden.

Wenn also Luftströme aneinander hinfließen, von denen der eine Eistheilchen, der andere Wassertheilchen führt, so werden die Eistheilchen positiv, die Wassertheilchen negativ elektrisch und da keineswegs eine schnelle Vermischung von beiderlei Luftströmen einzutreten braucht, wie u. A. aus verschiedenen Beobachtungen an rauchbeladenen Luftströmen bei Laboratoriumsversuchen hervorgeht, so werden die entgegengesetzt elektrisirten Körper auch schnell auseinandergeführt."

In den hier geschilderten Vorgängen scheint dem Verf. die eigentliche Ursache der Gewitterelektricität zu liegen.

Die Elektricitätsverhältnisse der Luft sind von S. **Lemström** gelegentlich der wissenschaftlichen Expedition nach Sodankylä neu studirt worden.[1]) Lemström vertritt die Meinung, es seien die elektrischen Vorgänge in der Luft bei heiterem Wetter als Ströme aufzufassen. Er wiederholt kurz die Geschichte seiner Arbeiten auf diesem Gebiete: „Nachdem ich bei der schwedischen Polarexpedition im Jahre 1868 einige Erfahrung über die elektrischen Erscheinungen in arktischen Gegenden gewonnen hatte, machte ich während der Expedition von 1871 in der Nähe der Kirche von Enare einige Versuche, die Anwesenheit dieses Stromes zu beweisen. Es gelang mir mit Hilfe eines kleinen Entladungsapparates den Strom nachzuweisen; aber die Resultate waren unsicher wegen äußerer Hindernisse, die ich damals nicht überwinden konnte. 1882 bis 1883 hatte die Sodankylä-Expedition Gelegenheit, ähnliche, doch ausgedehntere Versuche anzustellen, welche von Erfolg gekrönt waren. Es wurde ein von der Luft zur Erde fließender Strom nachgewiesen. Nahe bei Sodankylä erzeugten wir durch einen großen Entladungsapparat (ein Netz von zugespitzten Leitern) auf dem Gipfel des Orantunturi (1000 Fuß hoch) diffuses gelbliches Licht, welches im Spektroskop das gewöhnliche Nordlichtspektrum zeigte und später wurde ein wahrer Nordlichtstrahl erzeugt auf dem Berge Pietarintunturi bei Kultala. Beidemale wurde der elektrische Strom gemessen. So wichtig auch diese Experimente sind, so waren sie doch nur provisorisch, da bei ihrer Durchführung allerlei Hindernisse überwunden werden mußten. Bei all

---

[1]) Nature 1885, Febr. 19. Zeitschrift der österr. Ges. für Meteorologie 1885, S. 148.

diesen Versuchen war der Apparat mit der Erde durch einen Draht verbunden, welcher zu einer in Wasser getauchten Zinkplatte führte. An der Berührungsstelle von Zink und Wasser gab es eine elektromotorische Kraft und es konnte wahrscheinlich dieser Kraft der größte Theil des Stromes oder auch der ganze entstammen. Die neue Expedition war mit Instrumenten ausgerüstet, um diese Schwierigkeiten sowohl, als auch andere zu beseitigen und sie hat so genau wie möglich die Gesetze der Ströme untersucht."

Auf dem Berge Komattivaara, der nicht höher als 130 m und 6 km von Sodankylä entfernt ist, wurde ein Entladungsapparat aufgestellt. Er bestand aus einem Netz von Eisendrähten mit 0·5 m hohen Spitzen; die Quadratseiten des Netzes messen 1·5 m. Das Ganze, auf Mascart'schen Isolatoren ruhend, bedeckt 364 Quadratmeter. Ein Draht führt vom Entladungsapparat durch ein Galvanometer zu einer in die Erde versenkten Zinkplatte. Der Strom geht meist von der Erde zur Luft; seine elektromotorische Kraft wird gemessen, indem man den Ausschlag der Galvanometernadel mit demjenigen vergleicht, der bei Zuschaltung und Gegenschaltung eines Lechanché-Elementes beobachtet wird.

Auf gleiche Art wurde auch in Kultala der atmosphärische Strom gemessen. Später wurden noch drei andere Entladungsapparate aufgestellt auf dem Berge Pietarintunturi; die Höhen der vier Apparate sind: I 324 m, II 334 m, III 246 m, IV 253 m. Entfernung I—II 349 m.

Zahlreiche Versuche führten zum Resultate:

a) daß zwei Entladungsapparate in gleicher Höhe keinen Strom geben,

b) zwischen II und I fließt der Strom immer in der

Richtung II—I durch die Luft; die elektromotorische Kraft variirte zwischen 0·03 und 0·005 Volts per Meter während vier Tage;

c) ganz nahe an der Erde ist eine Schicht mit positiver Elektricität beladener Luft; das Potential nimmt von der Erde aus bis zu einem Minimum ab, um dann wieder mit der Höhe zu wachsen;

d) von der Schicht an, welche einige Fuß hoch über der Erde liegt, wächst das Potential wahrscheinlich in rascherem Verhältnis als die Höhe.

Für die Untersuchung der Lichterscheinungen am Entladungsapparat war das Jahr sehr ungünstig. Diese Erscheinungen sind nur bei ganz klarem Wetter zu sehen und auch dann nur, wenn der Mondschein nicht zu hell ist. Es gab jedoch nur selten heiteren Himmel; fast jeden Tag schneite es, obgleich nicht viel. Auch erreichte die Zahl der Nordlichter nicht den zehnten Theil der normalen Häufigkeit und sie waren, drei Fälle ausgenommen, sehr schwach. Indeß wurden die wenigen Abende, welche für die Untersuchung tauglich waren, möglichst ausgenützt und die Resultate werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt:

a) der Entladungsapparat giebt zuweilen diffuses Licht, welches das Nordlichtspektrum zeigt;

b) bei Einschaltung einer Holtz'schen Influenzmaschine in die Leitung wird die Erscheinung verstärkt, wenn sie schon vordem bestanden hat, und zuweilen sogar erzeugt, wenn sie vordem unsichtbar war;

c) die Erscheinung entgeht bei hellem Mondschein dem unbewaffneten Auge, kann aber durch das Spektroskop nachgewiesen werden.

Für die Erzeugung der Lichterscheinung in Strahlenform sind klarer Himmel, tiefe Temperatur und relativ

tiefer Luftdruck erforderlich. Das Phänomen wurde zweimal beobachtet.

Der Verfasser sagt am Schluß des Berichtes, es sei nicht leicht, ein Resumé der Resultate zu geben, doch halte er für sicher:

das lange Zeit räthselhafte Nordlicht entstehe durch elektrische Ströme in der Luft und die Nordlichtströme können durch die von der Expedition angewandten Mittel gemessen werden.

Auch scheint aus den Versuchen hervorzugehen, daß ein Gürtel von Erdströmen ähnlich dem Nordlichtgürtel bestehe.

Über die Erdleitung bei Blitzableitern.[1]) Eine der wichtigsten Fragen über Blitzableiter ist die der guten Erdleitung. Man weiß, wie oft Seitenentladungen von Ableitungsstangen weg erfolgen, die eben nur der in der Leitung selbst während der Entladung auftretenden großen Spannung, die wiederum von der schlechten oder wenigstens nicht vollkommenen Ableitung in der Erde herkömmt zu verdanken sind. Prof. Töpler machte nun über die Größe dieser Spannung bei verschiedenen Arten von Erdleitung, beziehungsweise über den Ausbreitungswiderstand in diesen verschiedenen Arten, Versuche. Eine Batterie von 74 dünnwandigen Flaschen wurde zwischen zwei Kugeln von 13 mm Durchmesser auf eine Distanz von 10 mm entladen; die Leitung führte bald in einen Brunnen, bald direkt in's Erdreich. Es wurden im Brunnen große und kleine Platten eingeführt, an welche die Leitung angefügt war, und überhaupt die verschiedensten Abänderungen, Verzweigungen der Leitung u. s. w. versucht.

[1]) Berliner elektrotechn. Zeitschrift V. Bd., S. 246. Zeitschrift der österr. Ges. für Met. 1885, S. 78.

Immer ergab sich noch eine sehr beträchtliche Spannung in dem Leitungstheile, so daß man mehr oder minder starke Erschütterung verspürte, wenn man neben demselben auf dem Boden stand und die Hand ihm näherte. Die Spannungen waren so beträchtliche, daß in einer Zweigleitung immer Funken übersprangen. Würden die Verhältnisse bei Blitzschlägen die gleichen sein, so würde es für so riesige Entladungen unmöglich erscheinen müssen, eine genügend große Erdplatte herzustellen. Allerdings hat man es bei Blitzen mit verzögerten Entladungen zu thun, aber immerhin ist durch diese Versuche erwiesen, daß es absolut nothwendig ist, die Blitzableiter mit den Gas- und Wasserleitungsröhren zu verbinden, die allein ein genügend großes Netz von metallischen Verzweigungen darbieten.

Die Gewitter in Mitteldeutschland sind auf Grundlage des Beobachtungsmaterials des Vereins für landwirthschaftliche Wetterkunde von Dr. Aßmann untersucht worden,[1]) wobei sich der Verf. in der Methode der Zusammenstellung eng an die vorzüglichen Arbeiten Prof. v. Bezolds anlehnt. Die Beobachtungen datiren aus den Jahren 1881 bis 1884.

Es ergab sich a) bezüglich des Luftdruckes Folgendes:

1. Die kurzen und plötzlichen Druckschwankungen des Barometers stehen in einem ursächlichen Zusammenhange mit Gewittern und stärkeren Niederschlägen; beide sind wohl als verschiedene Erscheinungsweisen desselben Vorganges zu betrachten.

2. Nicht alle Gewitter und alle Niederschläge sind von Druckschwankungen begleitet.

3. Die Druckschwankung entspricht in den meisten Fällen einem eng umgrenzten Keile hohen Luftdrucks, welcher in eine sekundäre Depression eingeschoben ist.

[1]) Aßmann, Die Gewitter in Mitteldeutschland, Halle 1885.

b) Bezüglich des Windes:

1. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Gewitter findet eine Drehung des Windes statt, welche in Mitteldeutschland bald mit, bald gegen die Sonne erfolgt.

2. Eine Disposition zum häufigeren Auftreten von Gewitterstürmen scheint in Mitteldeutschland nicht vorhanden zu sein.

c) Bezüglich der Bewölkung:

1. Die Zusammengehörigkeit zwischen Gewittern und Cirren scheint eine ausnahmslose zu sein, wodurch eine weitere Stütze für die Wirbel-Natur sämmtlicher Gewitter gegeben ist.

2. Die Höhe der Cirrusschirme bei Gewittern scheint eine gegenüber den übrigen Cirrushöhen abnorm geringe zu sein.

3. Gewitter in Höhen von unter 1000 m gehören in Mitteldeutschland zu den großen Seltenheiten.

Aßmann betont, daß der Cirrus-Schirm das unzertrennliche Attribut eines Gewitters sei; die frühere Meinung des Referenten, wonach auch bisweilen Gewitter ohne Cirrus auftreten, glaubt derselbe auch nicht mehr aufrecht erhalten zu können, doch giebt es Fälle, in denen eine Entscheidung schwierig ist.

d) Bezüglich der Niederschläge:

1. Gewitter ohne Niederschläge kommen, wenn auch selten, in Mitteldeutschland vor, hauptsächlich am Beginn einer Gewitter-Periode.

2. Wolkenbruchartige Gewitterregen treten vornehmlich an den Nord- und Ostseiten der Gebirge Mitteldeutschlands, vereinzelt aber auch im Tieflande auf.

3. Die Hagelfälle scheinen relativ trockene Gegenden im Lee von Bodenerhebungen zu bevorzugen, schließen sich daher den Wolkenbrüchen theilweise an.

e) Bezüglich der Temperatur:

Die Gewitterhäufigkeit in Mitteldeutschland folgt dem Gange der Lufttemperatur in der Weise, daß einerseits das Verhältnis der Letzteren zur Normale der maßgebende Faktor ist, andererseits die Gewitterhäufigkeit eine Verspätung erleidet.

Die Periodicität der Gewitter in Brüssel. Im Anhange zu seiner Diskussion der observations d'orages en Belgique 1879, giebt Hr. Lancaster eine Untersuchung der Gewitterhäufigkeit auf Grund langjähriger Beobachtungen in Brüssel.

Für Brüssel liegen Beobachtungen vor aus den Jahren 1785—1787, 1822—1828, 1833—79. Dieselben liefern folgende monatliche Gewitterfrequenz.

	Zahl	Mittel		Zahl	Mittel
Januar	13	0·2	Juli	208	3·6
Februar	12	0·2	August	202	3·5
März	39	0·7	Septbr.	87	1·5
April	59	1·0	Oktober	30	0·5
Mai	146	2·6	Novbr.	8	0·1
Juni	187	3·3	Decbr.	7	0·1

Jahresmittel: 17.

Die Tage mit den zahlreichsten Gewittern sind:

16. Aug.	mit	13	Gewittertagen	2. Juni	mit	10	Gewittertagen
26. Juli	„	12	„	11. „	„	10	„
28. Mai	„	11	„	21. Juli	„	10	„
6. Aug.	„	11	„	3. Aug.	„	10	„

Die bemerkenswerthen Perioden der Gewitterhäufigkeit sind:

Periode von 2 Tagen	26—27 Juli 16—17 August	20 Gewittertage
„ „ 3 „	26—28 Juli	28 „
„ „ 5 „	24—28 „	43 „
„ „ 8 „	2— 9 August	65 „
„ „ 15 „	2—16 „	117 „

Am interessantesten ist eine Periode größerer Gewitterhäufigkeit in der Zeit vom 23. Mai bis 2. Juni mit 68 Gewittertagen in 54 Jahren. Das absolute Maximum der Häufigkeit fällt in die erste Hälfte des August. Niemals fand ein Gewitter statt in der Zeit vom 21. December bis 5. Januar.

Eine Vergleichung der Gewitterzahl mit derjenigen der Sonnenflecke ergab Folgendes:

Mittlere jährliche Anzahl der Gewittertage

zur Zeit der Sonnenfleck-Maxima	zur Zeit der Minima
10	15
13	18
19	20
19	22
15·2	18·8

Jede Minimalperiode der Sonnenflecke ist also gewitterreicher gewesen als die ihr voraufgehende Maximalperiode. Dies steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen, welche anderwärts in Europa gefunden wurden und denjenigen, zu welchen Cruls in Rio Janeiro gelangte.[1])

Außerdem scheint der Gang der Zahlen für Brüssel noch auf eine größere Periode zu deuten. Man hat nämlich folgende Mittelwerthe:

1785—87	:	23·7	Gewittertage
|			
1822—28	:	22·3	„
|			
1833—42	:	11·1	„
1843—52	:	16·0	„
1853—62	:	17·7	„
1863—72	:	18·4	„
1873—79	:	21·3	„

Hiernach würde ein Minimum zwischen 1835 und 1840, das versprechende Maximum um 1785—90 eingetreten und gegenwärtig ein neues Maximum erreicht sein. Die Existenz einer solchen Periode von langer Dauer, die sich überall zeigt, wo die Beobachtungen lange genug angestellt worden sind, ist von E. Renou bezweifelt worden, doch glaubt Lancaster an eine sekulare Variation, die derjenigen des Nordlichts parallel ist.

Die Gewitter in Belgien 1879.[2]) Seit 1877 hat das Brüsseler Observatorium ein systematisches Studium der Gewitter in Belgien organisirt. Hauptsächlich ist es darauf abgesehen, mit Genauigkeit die Beziehungen zu ermitteln, welche zwischen dem Auftreten von Gewittern und den atmosphärischen Depressionen bestehen und hierauf gestützt, die Konsequenzen dieser Beziehungen zu ziehen. Dies ist schon in einer von demselben Meteorologen angestellten Untersuchung über die Gewitter von 1878 ge-

---

[1]) Compt. Rend. Acad. Paris, XCVIII 1881, p. 642.

[2]) Lancaster in den Ann. de l'Observ. de Bruxelles 1885.

schehen, deren hauptsächlichste Resultate sich in folgende Sätze zusammenfassen lassen:

1. Die Gewitter entstehen unter dem Einflusse atmosphärischer Depressionen. Diese Regel ist zuerst 1864 von Marié Davy ausgesprochen worden.

2. In Belgien bilden sich vorzugsweise Gewitter, wenn das Centrum der Depression sich von Brüssel aus in W, WNW oder NW befindet.

3. Die elektrischen Entladungen erreichen das Maximum ihrer Intensität in Belgien, wenn das Depressionscentrum über Irland oder in der Nähe der irischen Küste liegt.

4. Gewitter entstehen am häufigsten bei einem Barometerstande zwischen 750 und 755 mm im Meeresniveau.

5. Gewitter bei hohen Barometerständen sind sehr selten und in Belgien dann vorzugsweise lokal; wenig stark und auf die gebirgigen Theile des Landes (Ardennen) beschränkt.

6. Die Bewegungsrichtung der Gewitter ist im Allgemeinen von SW nach NO.

7. Ihre mittlere Geschwindigkeit beträgt 40—50 km per Stunde.

8. Die Gewitterregen sind im W stärker als im O des Landes.

9. Die Gewitter bilden kleine atmosphärische Depressionen, die alle Eigenschaften der größeren Depressionen besitzen und von denen sie gewissermaßen Satelliten sind.

10. Die Entstehung der Gewitter wird bedingt von dem Druck und der Temperatur der Luft, als den beiden wichtigsten Faktoren. Der am meisten begünstigende Umstand ist eine hohe Lufttemperatur bei Bildung einer atmosphärischen Depression. Große Wärme allein ohne

Depression des Barometers und umgekehrt erzeugt kein Gewitter.

11. Die größte Gewitterhäufigkeit des Tages fällt auf die Stunde der höchsten Tagestemperatur und des niedrigsten Tagesluftdruckes.

12. Ein schwacher barometrischer Gradient begünstigt die Entstehung der Gewitter.

Diese von Herrn Lancaster aus den Beobachtungen von 1878 für Belgien gefundenen empirischen Thatsachen entsprechen nach meinen Prüfungen des aus der preußischen Rheinprovinz gesammelten Materials auch den hier stattfindenden Verhältnissen. Die Regeln 1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12 sind durchaus auch auf Westdeutschland anwendbar und bei Gewitterprognosen ist für mich schon lange das in den Regeln 4, 10, 11 Ausgesprochene maßgebend. Was die schwachen Gradienten anbelangt, so ist deren Vorhandensein als Begünstiger der Gewitterentstehung sehr augenfällig. Sie begünstigen meiner Auffassung nach eben direkt die Entstehung lokaler Depressionen und man kann auf solche im Sommer stets rechnen, wenn der Luftdruck etwas unter dem normalen liegt und die Isobaren in der Richtung gegen W hin weit auseinander sind.

Was die Beobachtungen in Belgien während des Jahres 1879 anbelangt, so umfassen dieselben 53 Stationen. Am gewitterreichsten war der Monat Juni, in welchem überhaupt nur 8 Tage im ganzen Lande gewitterfrei waren. Die meisten Gewitter (80 %) zogen aus einer Richtung zwischen S und W, vor Allem ist die südwestliche Richtung vorherrschend. Unter Berücksichtigung der Lage des regierenden Depressionscentrums theilen also die Gewitter die cyklonische Luftbewegung. Als durchschnittliche Geschwindigkeit ihrer Fortbewegung fand

sich auch diesmal 40—50 km per Stunde. Dieser entspricht aber die an der Erdoberfläche konstatirte Windgeschwindigkeit bei Weitem nicht; letztere fand sich meist bedeutend geringer. Man kann hieraus mit einiger Wahrscheinlichkeit schließen, daß die Gewitterwolken von den oberen Luftströmen mit der diesen zukommenden Schnelligkeit fortgetrieben werden.

Um die Beziehung der Gewitter zu der barometrischen Depression möglichst genau zu ermitteln, hat Herr Lancaster das Material unter die verschiedensten Gesichtspunkte gebracht. Er findet, daß von 43 Fällen im April bis August, in welchen der Gradient eine Richtung zwischen W und NW hatte, 32 mit Gewittererscheinungen begleitet wurden, daß endlich von 17 Fällen mit Gradienten zwischen ONO und WSW über S nur 8 gleichzeitig Gewitter aufwiesen. Aus den genauen Betrachtungen ergibt sich, daß im Gebiete einer barometrischen Depression der SO-Sektor diejenige Zone bildet, in der hauptsächlich Gewitter zum Ausbruche kommen.

Was die genaue Lage des Centrums der Hauptdepression anbelangt, so fand sich auch 1879, daß in Belgien die meisten Gewitter entstehen, wenn jenes Centrum über Irland, der irische See oder der Gegend zwischen Schottland und England liegt. Sobald es sich von dort entfernt, in der Richtung nach NW oder SO, vermindert sich sein Einfluß. Die atmosphärischen Störungen, welche sich am Eingange des Kanals oder am St. Georgs-Kanal oder über Wales zeigen, begünstigen in gleicher Weise die Entstehung oder den Zug der Gewitter in Belgien. Ähnlich, aber in geringerem Grade, geschieht dies mit den bei den Hebriden erscheinenden Depressionen und solchen, welche bis zum Skagerrak hin auftreten. Auch 1879 traten in Belgien die zahlreichsten Gewitter

bei Barometerständen zwischen 755 und 750 mm ein. In den Monaten April bis August 1878 hatte das Barometer zu Brüssel 21 Mal einen Stand zwischen 750 und 755 mm und 15 Mal brachen am selben Tage in Belgien Gewitter aus. Im Jahre 1879 fand jener Stand des Barometers auch 21 Mal statt und war 18 Mal von Gewittern begleitet.

Was die Temperatur anbelangt, so hat die Diskussion der zu Brüssel angestellten Beobachtungen der Jahre 1833—1878 ergeben: 1. daß die Tage mit sehr heftigen Gewittern eine Temperatur besitzen, welche die mittlere um 3·2° C. übertrifft; 2. daß die Tage mit starken Gewittern eine um 3° C. zu hohe Temperatur haben; 3. daß an gewöhnlichen Gewittertagen die Temperatur durchschnittlich 1·8° C. über der normalen liegt. Die Regenmenge entspricht im Allgemeinen der Heftigkeit des Gewitters, je stärker dieses, um so mehr Regen fällt. Es kann sich zur Sommerzeit ereignen, daß ungewöhnlich starke Regen eintreten, ohne daß ihnen hohe Lufttemperaturen vorausgingen; allein solche Regen sind dann stets die Folge ganz außergewöhnlicher atmosphärischer Verhältnisse und zeigen durchaus nicht den Charakter von Gewitterregen, ebensowenig, wie man gleichzeitig sonstige gewitterartige Erscheinungen wahrnimmt.

In den meisten Fällen erscheinen die Gewitterregen ebenso wie der Hagelfall durchaus lokal. Bei einem und demselben Gewitter werden einzelne Orte mit Regenmassen überschwemmt, während andere kaum etwas Niederschlag erhalten. Der belgische Meteorolog sieht in diesem Umstande einen klaren Beweis dafür, daß das Gewitter sich immerfort wieder neu bildet, wobei es bald die nöthigen Bedingungen für Regenfall, Hagel und starke Entladungen reichlich findet, bald nicht, und in letzterem Falle nur

schwache Erscheinungen wahrgenommen werden. Die niederfallende Regenmenge ist auch verschieden, je nachdem der Ort sich nahe dem Centrum oder dem Rande der Erscheinung befindet. In Brüssel sind an verschiedenen Punkten der Stadt Regenmesser aufgestellt und es fand sich, daß beim Vorübergange eines Gewitters, an Punkten, die horizontal nur 1500 m von einander entfernt waren, die Regenhöhen um volle 10 mm von einander verschieden waren. Im Allgemeinen liefern diejenigen Depressionen, deren Centra in der Richtung zwischen SW und W liegen, in Belgien den meisten Gewitterregen, besonders die Cyklonen am Eingang des Kanals, über Wales und dem St. Georgs-Kanal. Auch eine Vergleichung der Barometerhöhen und der Gewitterregen hat Herr Lancaster ausgeführt, wobei sich fand, daß die stärksten Regen bei Höhen von 750 bis 755 mm eintraten. Um einigermaßen den Einfluß jedes Faktors erkennbar zu machen, wird noch folgende kleine Zusammenstellung (1879) gegeben:

	Mittlere Regenhöhe per Gewittertag
Richtung des Gradienten zwischen W und SW	9·6 mm
Mittel der höchsten Temperaturen über Normal 2·5°	8·0
Barometer zwischen 750 und 755 mm . . .	6·5

Handelt es sich also im Sommer um Prognosen mit Rücksicht auf die zu erwartende Quantität des Gewitterregens, so hat man in erster Linie die Position der regierenden Depression, dann die Temperatur und zuletzt den Barometerstand zu beachten.

Um übrigens zu zeigen, wie ein Gewitter auch als lokale Erscheinung auftritt, indem es nur eine relativ schmale Zone betrifft, erwähnt Herr Lancaster das Ge-

witter vom 10. Juni 1879. Dasselbe durchzog die östliche Hälfte des Landes und veranlaßte dort im Mittel 7·6 mm Niederschlag, während die westliche Hälfte keinen Tropfen erhielt. Ein solcher Fall ist jedoch selten, besonders wenn es sich um eigentliche Wirbelgewitter handelt.

Bekanntlich ist im Sommer jeder Regenfall von einem mehr oder weniger starken Sinken der Temperatur begleitet; vor Allem gilt dies aber von den Gewitterregen. Im Moment, wo es beim Gewitter zu regnen anfängt, kann man bisweilen das Thermometer in einigen Minuten um mehrere Grade fallen sehen. So fiel am 28. Mai 1879 gegen 11^{h} Abends bei Gewitterregen zu Brüssel das Thermometer in 20 Minuten um $3 \cdot 3^{0}$ C., am 11. Juni um 5^{h} Nachmittags um 5^{0} in 50 Minuten, am 16. Juni um 3^{h} Nachmittag um 6^{0} in 50 Minuten. Diese und andere ungewöhnliche Erkaltungen führen durchschnittlich auf eine Temperaturabnahme von 1^{0} auf 10 Minuten bei Gewitterregen, während unter gewöhnlichen Umständen die Temperaturabnahme nach dem Maximum 1^{0} in etwa 2 Stunden beträgt. Man kann hieraus schließen, entweder, daß Gewitterregen aus größeren Höhen herabkommen als gewöhnliche Regen, oder daß die Luftströmungen der höheren Regionen, aus denen die Gewitter stammen, eine niedrigere Temperatur bei gleicher Höhe über dem Erdboden besitzen, als die gewöhnlichen. Dieses Letztere findet wahrscheinlich statt.

Es wurde bereits hervorgehoben, daß die Entstehung von Gewittern durch schwache Gradienten begünstigt wird, und vielleicht sind diese unumgänglich erforderlich bei Gewitterbildung. Im Jahre 1879 fanden sich auch Belege hierzu, an manchen Tagen, welche sonst alle Bedingungen zur Entstehung von Gewittern darboten,

blieben letztere aus, weil die Gradienten beträchtlich waren.

Die cyklonische Natur der Gewitter hat Herr Lancaster schon vor mehr als 10 Jahren behauptet und geschildert; er hat sie als Satelliten der großen Depressionen, als Miniaturminima beschrieben, und diese Anschauung muß heute als durchaus richtig betrachtet werden. Was die Entstehung der Gewitter anbetrifft, so steht sie in engster Beziehung zu den vertikalen Luftströmungen, welche sich zur Sommerszeit in der Atmosphäre bilden. Dieselben verursachen in Folge der Kondensation des Wasserdampfes in den emporstrebenden Luftsäulen ein Sinken des Barometers, d. h. eine kleine Depression. Sind diese aufsteigenden Luftmassen ansehnlich genug und ist die Atmosphäre ruhig, so wird die beginnende Depression bedeutender, und zuletzt kommt es zu elektrischen Erscheinungen, zu Regen und Hagel. Das ganze Phänomen muß aber natürlich der allgemeinen Bewegung der Atmosphäre folgen und wird so lange bestehen bleiben, als die Bedingungen zu seiner unmittelbaren Erneuerung günstig bleiben. Auf diese Weise können Gewitterdepressionen eine relativ lange Existenz haben und ihre Vorausankündigung wird unter Umständen leicht, da man ihre durchschnittliche Geschwindigkeit und die Richtung ihrer Bewegung kennt. Bei einem in Frankreich ausbrechenden starken Gewitter könnte z. B. Belgien leicht avertirt werden über dessen Existenz und die Erscheinungen, welche es begleiten, so daß die betreffenden Provinzen von seinem Herannahen und dem muthmaßlichen Verlaufe im Voraus unterrichtet würden.

Diese Schlüsse sind in der That recht naheliegend, Referent hat jedoch guten Grund zu der Annahme, daß sich

die Sache in der Wirklichkeit sehr viel weniger einfach und treffend gestalten würde.

Der Umstand, daß im westlichen Europa die Gewitter hauptsächlich im südöstlichen Sektor der atmosphärischen Wirbel ausbrechen, ist leicht zu erklären, da sich nämlich in diesem speciell die günstigsten Bedingungen zu ihrer Entstehung finden: hohe Temperatur und Wasserdämpfe; auch ist es der SO-Theil der Depression, der zuerst das Festland von Mitteleuropa trifft und das Barometer zum Fallen bringt.

Die Gewitter in Oberitalien im Jahre 1878 sind von Schiaparelli, Pini und Frisiani untersucht worden.[1]) Nachdem zunächst eine Statistik der Gewitterhäufigkeit gegeben, werden die Beziehungen zwischen einem Luftdruckmaximum über den Azoren und den Gewitterzeiten in Italien behandelt. Es geht allerdings das erstere dem Eintreten von Gewittern in Italien voran, meistens aber um eine zu geringe Zeitdauer, als daß man eine rechtzeitige Prognose darauf gründen könnte. In fünf Fällen unter zehn treten Maximum und Gewitter fast gleichzeitig ein, in drei Fällen unter zehn beträgt das Zeitintervall zwei Tage und mehr; in den übrigen zwei Fällen herrschte während eines Gewitters im betrachteten Gebiete tiefer Luftdruck über den Azoren.

„Der bloße Anblick der Karten liefert sogleich eine Bestätigung der von Prof. Schiaparelli für das Jahr 1877 gezogenen Folgerungen in Betreff der Beziehung zwischen der Lagerung der Isobaren und den atmosphärischen Verhältnissen Oberitaliens. Man sieht auch hier

[1]) Publicazioni del R. Oss. di Brera in Milano, 1884, No. XVII. Bericht hierüber in der österr. Zeitschrift für Met. 1885, S. 153.

für die Sommergewitter ein hervorstechendes und sehr bedeutendes Überwiegen des Luftdrucktypus, welcher damals der atlantische genannt wurde, während dessen nämlich hoher Druck herrscht über einem Theile oder über der ganzen Westküste Europas und Afrikas von Marokko bis England. Oft findet man die Anticyklone an der iberischen und marokkanischen Küste oscillirend oder über dem Golf von Biscaya, seltener ist ihr Centrum über dem Kanal, den britischen Inseln und der Nordsee; ganz ausnahmsweise giebt es während unserer Gewitterzeit hohen Luftdruck in Norddeutschland, während das Bestehen einer Anticyklone in Süddeutschland unsere Gewitter geradezu verhindert.

Die Folgen jener Luftdruckvertheilung sind schon im Bericht von 1877 besprochen: Häufung der Isobaren an den westlichen und nördlichen Abhängen der Alpen, das Eindringen der vom hohen atlantischen Druck gedrängten Luft durch das freie Thor des Golfes von Lyon, wonach sie sich über das Mittelländische Meer verbreitet. Verlaufen die Isobaren regelmäßig in einer vom Meridian oder wenigstens von der Achse unserer Halbinsel wenig abweichenden Richtung und biegen dann unter rechtem Winkel um, so herrscht größere oder geringere Gewitterthätigkeit, die sich aber ungemein verstärkt, wenn Isobaren gleichen Werthes, nachdem sie im Norden die Alpen umkreist, im Süden die Adria durchschnitten haben, sich in Nordosteuropa wieder vereinigen und so Oberitalien in einen eigentlichen Trichter einschließen, in welchen aus allen Richtungen Luftmassen verschiedener Temperatur hinabfließen, um sich gewaltsam zu mischen und den ganzen thermo-hydro-elektrischen Apparat unserer Gewitter zu erzeugen.

Die Sache geht umso besser, je größer der Überdruck

auf dem Atlantic ist, je näher er der spanisch-marokkanischen Küste ist und wenn der hohe Druck nicht allein die Nordwestgrenze von Europa, sondern gleichzeitig das afrikanische und asiatische Litorale, zuweilen auch noch Rußland bedeckt (2. bis 3. August 1878). In solchen Fällen entstehen neue und charakteristische Situationen, die immer von zahlreichen Gewittern begleitet sind. Diese werden dagegen hintertrieben durch ausgedehnte Depressionen in Ost und Südost, welche den freien Durchzug der atlantischen Luftströme fördern. Bedeckt die Anticyklone nur den Kanal oder die Nordsee, so legen sich zwar die Isobaren auch an die Alpen an, aber sie entfernen sich nicht gar weit von den Parallelen, der Abfluß der Luft geschieht leichter, es bildet sich nicht jene charakteristische Einbiegung in der Poebene, von der oben die Rede war und welche die Entwicklung der Gewitter so begünstigt. Auch die Pyrenäen scheinen den freien Zug der Luftmassen zu hindern, aber in weit geringerem Maße als die Alpen, sowohl wegen der geringeren Höhe und Ausdehnung als auch wegen ihres geradlinigen und vom Parallel wenig abweichenden Verlaufes . . ."

Nachdem noch die „Calmengewitter" besprochen worden sind (dieser Name wird für Gewitter gebraucht, welche bei sehr weit voneinanderstehenden Isobaren stattfinden), werden die Schlüsse, welche über die Beziehungen zwischen den atlantischen Depressionen und der Gewitterhäufigkeit für das Jahr 1877 gezogen worden sind — durchaus negative Schlüsse — aus den Zahlen des Jahres 1878 bestätigt. Es folgt eine detaillirte Diskussion der einzelnen Gewitterperioden, in Betreff deren wie auch der sie begleitenden Karten auf das Original verwiesen werden muß.

Im Schlußwort erklärt Herr Pini, es sei vorerst keine

Hoffnung auf gute Gewitterprognosen vorhanden und er halte Versicherungsgesellschaften für die beste Garantie gegen Hagelschäden wie gegen Dürre.

Die Gewitter Italiens im Jahre 1881 sind von Dr. Ciro Ferrari in Rom eingehend studirt worden.[1]) Die Gesammtzahl der von der italienischen Centralanstalt gesammelten Gewitterbeobachtungen des Jahres 1881 beträgt 10,845, wovon 9038 auf die Zeit vom 20. April bis 20. Septbr. fallen. Bei der Untersuchung wurden alle in dieser Zeit aufgetretene Gewitterzüge in synoptischen Karten dargestellt und im Ganzen 650 Gewitter studirt. Bei 178 ließ sich die Richtung des Zuges annähernd bestimmen und es fand sich, daß in Oberitalien 70 % aller Gewitter aus einer Richtung zwischen W und N kommen, in Mittel- und Unteritalien 75 %. Ein ganz ähnliches Verhalten zeigten auch die Gewitter des Jahres 1880 und man kann WNW als die Himmelsrichtung bezeichnen, aus der in Italien die bei Weitem meisten Gewitter ziehen. Ferner fand sich, daß je größer die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Gewitters um so stärker auch der Wind ist, der es begleitet, auch scheint es, daß Gewitter, die von schädlichen Hagelschlägen begleitet sind, schneller fortschreiten als andere, Gewitter aus Osten haben auch nur eine kleine Geschwindigkeit. Lokale Gewitter dehnen sich oft nur über sehr kleine Gebiete aus von nur ca. 10 Quadratmyriameter; sie finden meist nur an sehr gewitterreichen Tagen statt. Gewitter, die sich über große Räume erstrecken, haben gewöhnlich die Area eines langen Streifens oder eines Kreissektors, wobei das Gewitter meist von einem Punkt

[1]) Annali de l'Ufficio centrale di Meteorologica. Ser. II, Vol. 5, Part. I.

ausstrahlt. Im Allgemeinen kann man die Gewitter als ein Band darstellen, das entweder gerade oder gekrümmt, manchmal und für kurze Zeit mit sich selbst parallel fortschreitet, doch bemerkt der Verf., daß alle bisherigen Eintheilungen der Gewitter mehr künstliche als natürliche sind. Bezüglich der Drucktheilung ergab sich, daß jedes Gewitter mit einer kleinen Depression auftritt, in deren hinterem Theile es verbleibt. Die von schädlichem Hagel begleiteten Gewitter scheinen mit tiefen Depressionen verbunden zu sein. In der warmen Jahreszeit, in welcher die wahren Gewitter zum Ausbruch kommen, sind solche Depressionen sehr klein, wenn letztere sich in große umwandeln, so verwandelt sich auch das Gewitter in einfachen Regen.

„Eine besondere Bemerkung zu solchen Depressionen bleibt noch zu machen übrig. Sie nehmen manchmal die Form einer größeren Depression an, welche über den Ort des Gewitters eine verlängerte U-förmige Isobare vorschiebt. Eine solche Ausbuchtung, d. h. der Winkel des U, bleibt zu dem Gewitter in demselben Verhältnis, wie die kleine Depression; m. a. W. es entladet sich das Gewitter da, wo die Isobaren sich zusammendrängen. — Was ferner das Verhältnis anbelangt, welches zwischen der Druckvertheilung im Einzelnen auf dem von einem Gewitter durchzogenen Gebiet und der Druckvertheilung im Allgemeinen um jenes Gebiet besteht, können wir sagen, daß die Gewitterdepressionen entweder im Zusammenhang mit den gewöhnlichen Depressionen sind, oder in der Mitte eines Gebiets mit gleichförmigem Barometerstande entstehen. Wenn sie mit einer Depression auftreten, so bilden sie sich nicht weit von ihrem Centrum entfernt und es scheint, daß sie längs einem Radius derselben entlanglaufend entweder sich mit diesem zu verschmelzen oder (jedoch sehr selten) sich zu entfernen trachten."

Bezüglich der Temperaturverhältnisse ist zu bemerken, daß jedem Gewitter eine kleine thermische Depression entspricht, in derem vordern Theil es sich befindet; dieses kalte Gebiet ist immer mit einem thermischen Maximum

verbunden, welches sich vor ihm befindet. Das Gewitter ist daher da, wo die thermische Depression mit dem warmen Gebiet in Berührung kommt. Ferner ist jedes Gewitter mit einer hygrometrischen Depression verbunden, in deren hinterm Theil es sich befindet, diese ist immer im Zusammenhang mit einem hygrometrischen Maximum, welches hinter der Depression liegt. Das Gewitter befindet sich also da, wo das trockene Gebiet mit dem feuchten sich berührt. Diese Gesetze kann man in folgenden Gesammtausdruck zusammenfassen: Jedes Gewitter ist immer mit einer barometrischen, hygrometrischen und thermischen Depression verbunden; es befindet sich immer in dem hinteren Theil der zwei ersteren und in dem vorderen der dritten. Alle drei Depressionen, besonders aber die beiden Letzteren, sind mit betreffenden Maxima im Zusammenhang, welche hinter der barometrischen und hygrometrischen Depression und vor der thermometrischen gelegen sind.

Um ein solches Verhältnis immer deutlich hervortreten lassen zu können muß man ein dichtes Beobachtungsnetz benutzen und die verschiedenen Gewitter, jedes für sich, zu unterscheiden suchen, besonders diejenigen, welche sich über dieselbe Region ausbreiten, weil ein Gewitter gewissermaßen die Wirkungen eines anderen verdirbt.

Der Hagel tritt oft beim Gewitter auf; 344 von den 650 vorgekommenen Gewittern wurden von Hagel begleitet. Aus allen betreffenden Fällen geht Folgendes hervor: In dem vom Gewitter überzogenen Gebiet findet der Hagel in schmalen, langen Streifen statt, geordnet nach der Gewitterrichtung. Solche Streifen zeigen in manchen Orten unterbrochene, aber in derselben Richtung gelegene Felder. Die Streifen schädlichen oder unschädlichen Hagels stellen sich ganz in derselben Weise dar.

Das obengenannte Gesetz ist einer praktischen Anwendung fähig; man muß nur im Auge haben, daß der vorherrschende Wind, welcher das Gewitter begleitet, mit derselben Richtung zusammenfällt und ferner, daß die meisten Gewitter von WNW kommen. Nach diesen Voraussetzungen möchte ich", sagt Verf. „den Landwirthen rathen, die Pflanzungen, welche am Spalier kultivirt werden können (Weinstock- Fruchtbaum-, Mais-Reihen u. s. w.), in der Richtung von WNW nach OSO anzulegen. In dieser Weise würden sie nur das eine Ende dem Hagel aussetzen, welcher, von dem Wind getragen, schräg niederfällt; also werden die ersten Pflanzen die folgenden decken u. s. w., während, wenn die Pflanzenreihen von S nach N gelegt wären, so würden sie vollständig beschädigt werden.

„Aus den Karten, welche die Stärke der elektrischen Erscheinungen darstellen, geht hervor, daß in jedem Gewitter verschiedene Centra, hier und dort gelegen, vorkommen, um welche die Linien gleicher Stärke herumlaufen. Manchmal entsprechen solche Centra den Orten, wo die größte Hagelmenge fiel; fast immer entladen sich die zündenden Blitze da, wo sich solche Centra befinden. Aus den Tabellen geht indirekt hervor, daß die mittlere Stärke der elektrischen Erscheinungen in den wärmeren Monaten größer ist.

Aus der Prüfung aller Fälle, für welche die Richtung des herrschenden Windes dargestellt wurde, geht hervor, daß bei jedem Gewitter die Richtung des herrschenden Windes mit der Gewitterrichtung zusammenfällt. Aus diesem Verhältnis muß man nicht schließen, daß andere Winde nicht wehen, sondern der Wind bläst um die kleine Depression herum in analoger Weise wie um die großen; allein die anderen Winde wehen nur schwach und nur

kurze Zeit, während der Wind, dessen Richtung mit der des Gewitters zusammenfällt, stärker und für längere Zeit auftritt."

Über Gewitter- und Hagelbildung ist unlängst eine ziemlich umfangreiche Arbeit erschienen [1]) von Dr. P. Andries in Wilhelmshaven. Der Verfasser geht von einer Reihe von Thatsachen aus, die alle mehr oder minder für die Wirbelnatur der Gewitter und Hagelwetter sprechen. Er führt unter Andern an: den engen Zusammenhang zwischen Tornados, deren Wirbelnatur unzweifelhaft feststeht und den sie begleitenden Gewittern und Hagelfällen; das Auftreten der Nachmittagsgewitter an den tropischen Küsten als eine Folge der Kreuzung der Land- und Seewinde, desgl. die kleineren Tornados dieser Küsten; die Erscheinung, daß beim Wechsel der Monsune bei Weitem die meisten Cyklonen auftreten, die häufig durch außerordentlich heftige Gewitter eingeleitet werden; die Ähnlichkeit der Erscheinungen bei den großen Wirbelgewittern mit denjenigen der Cyklonen, nämlich Drehung des Windes durch die ganze Windrose, das rasche und plötzliche Fallen und das noch raschere Steigen des Barometers bei heftigen Gewittern, ähnlich wie bei den Tornados, das Herabsteigen von kalter Luft aus der Höhe nach der Tiefe (als Folge der Wirbelbewegung) und die damit verbundene plötzliche Temperaturerniedrigung und Trockenheit der Luft; ferner das Auftreten von parallelen Hagelstreifen gleichzeitig mit den Tornados und die große Ähnlichkeit in den, dem Ausbruch der betreffenden Phänomene vorausgehenden atmosphärischen Zuständen 2c.

Der Verfasser stützt sich nun auf den Satz, daß die

[1]) Annalen der Hydrographie 1884, S. 1—17, 65—72 und 1885 S. 125—134, 187—195.

Wirbelgewitter immer auf einer langgestreckten, mehr oder weniger breiten und geraden Zone auftreten. Diese Erscheinung muß offenbar ihre ganz bestimmte Ursache haben. Diese wird in den oberen Luftströmungen gefunden, die oft Hunderte von Meilen in fast gerader Richtung dahinfließen, wie dies durch die zahlreichen Ballonfahrten auf das Bestimmteste dargethan ist. Diese Anschauung wird fast bis zu mathematischer Gewißheit erhoben durch den äußerst merkwürdigen Parallelismus der Bahnen der Tornados und der Hagelstreifen in Nordamerika. Wenn an einem und demselben Nachmittage dort 19 Tornados und Hagelstriche auftreten, deren Bahnen genau parallel von SW nach NO verlaufen, so ist jegliche Erklärung eines solchen auffallenden Parallelismus ohne Zuhülfenahme einer dirigirenden oberen Luftströmung unmöglich. Diese Strömung bildet die Leitlinie für die Bahnen der Wirbel.

Der Verfasser stellt sich nun den Entstehungsproceß der Wirbelgewitter folgendermaßen vor. Hat über einem größeren Gebiete durch mehrtägige starke Insolation eine bedeutende Hebung der unteren Niveauflächen neben starker Entwickelung von Wasserdampf stattgefunden, so werden dadurch die höheren Niveauschichten sowohl in Folge der größeren Ausdehnung der unteren Schichten als der größeren Spannung des reichlich vorhandenen Wasserdampfes, so sehr gehoben, daß in der Höhe ein Abfließen der Luft eintreten muß. Daher Verminderung des Luftdruckes über dem betreffenden Gebiete. Die Erwärmung schreitet nun allmählich durch das Spiel aufsteigender wärmerer und niedersinkender kälterer Luftsäulchen und deren Vermischung von unten nach oben fort und das Werk des einen Tages setzt sich nach nächtlicher Unterbrechung am anderen wieder fort. Diese Hebung der Niveauschichten

erstreckt sich aber keineswegs bis zu sehr bedeutender Höhe oder gar bis zur Grenze der Atmosphäre. Nun weiß man jetzt bestimmt, daß häufig in relativ geringen Höhen heftige Luftströme nach den verschiedensten Richtungen hin existiren. Dringt nun eine solche kalte Luftströmung von oft bedeutender Geschwindigkeit in ein derartiges Gebiet hoch erwärmter, feuchter, mit Wasserdampf fast gesättigter Luft, so veranlaßt sie ein turbulentes Aufsteigen derselben in Folge des labilen Gleichgewichtszustandes. Dabei kann es nicht ausbleiben, daß sich in der ganzen Breite der oberen Strömung zahlreiche Wirbel bilden und diese veranlassen die Gewitter. Mit dem Fortschreiten der oberen Strömung bilden sich auch immer neue Wirbel, also auch neue Gewitter aus. Auf diese Weise erklärt sich die Form der Gewitterstriche als eines langgestreckten Bandes, das sprungweise Fortschreiten der Gewitter, die große Fortpflanzungsgeschwindigkeit derselben, der Parallelismus der Hagelstriche, die heftigen Regengüsse als Folge der durch die Wirbelbewegung beschleunigten Kondensation des Wasserdampfes der feuchtwarmen Luft 2c.

Was nun speziell die Hagelbildung betrifft, so wird diese besonders leicht erklärlich durch die Wirbelbewegung. Hat sich ein genügend kräftiger Wirbel in der feuchtwarmen Luftmasse gebildet, so wird durch die im Innern[1]) des Wirbels aufwärts gerichtete Bewegung eine Menge feuchtwarmer Luft mitgerissen. Die in der kalten Luft

[1]) Dr. Andries hat durch ein äußerst einfaches Experiment bewiesen, daß bei den von ihm im Wasser erzeugten Wirbeln im Innern derselben stets eine lebhaft aufsteigende Bewegung in Spiralen stattfindet und Prof. F. Günther rechnet es demselben zum Verdienste an, daß er den Werth des meteorol. Experimentes wieder zu Ehren gebracht (Geophysik, Bd. II, S. 225).

der oberen Strömung enthaltenen Eisnadeln bilden den Kern, um welchen sich die mitgerissenen, durch rasche Kondensation entstandenen Wassertropfen niederschlagen und beim Höhersteigen gefrieren. Neben der aufsteigenden Bewegung der Hagelkörner muß aber auch eine rotirende um deren eigene Achse stattfinden. Je nach der Intensität des Wirbels setzt sich dieser Vorgang bis in große Höhe fort, wodurch hinreichend Zeit geboten wird zu einer Entwicklung von sphäroidisch gestalteten Eismassen. Die so häufig beobachtete Abplattung der Hagelkörner verlangt geradezu diese Art und Weise der Entstehung mittels Wirbelbewegung, ihr Vorhandensein ist also der sprechendste Beweis für die Richtigkeit obiger Theorie. Auch die so häufig beobachtete außerordentlich niedrige Temperatur (bis zu —15° im Hochsommer) wird auf diese Weise erklärlich.

Nachdem der Verfasser so die rein mechanische Seite des Problems behandelt hat, wendet er sich zu der physikalischen Seite desselben, speciell zu den elektrischen Erscheinungen. Er betrachtet zunächst die rasche Kondensation als Ursache der Koncentration der Elektricität, wie dies vor ihm schon mehrere Gelehrte gethan haben, zuerst Dr. H. J. Klein in seinen „Studien über den Blitz", und stellt den Satz auf, daß durch Vereinigung einer bestimmten Zahl gleich großer flüssiger Kugeln von derselben elektrischen Spannung zu einer einzigen größeren Kugel die elektrische Spannung dieser letzteren im Verhältnis ihres Radius zu dem Radius einer der kleinern Kugeln zunimmt. Er betrachtet indessen diese Kondensation weniger als Quelle der Elektricität, sondern als einen Vorgang, der die schon vorhandene Elektricität der Wasserkügelchen koncentrire und hebt als eigentliche Elektricitätsquelle die Reibung hervor. Analog den Vorgängen

in der Armstrong'schen Dampfelektrisirmaschine wird nämlich durch heftige Reibung zwischen Wasserdampf und flüssigem Wasser der Dampf positiv und das Wasser negativ elektrisch. Es haben zwar mehrere Gelehrte schon vor Dr. Andries auf die Reibung als Hauptelektricitätsquelle nach Analogie der Dampfelektrisirmaschine hingewiesen, indessen vertritt Letzterer insofern einen anderen Standpunkt, als er die Wirbelbewegung zu Hülfe nimmt, da ohne diese jener Grad von heftiger Reibung unmöglich ist, daher auch keine Elektricität oder doch nur eine unbedeutende Menge erzeugt würde. Er beruft sich ferner auf das Experiment mit der Natterer'schen Flasche, wonach gasförmige mit flüssiger gemengte Kohlensäure beim Ausströmen durch Reibung an der Ausströmungsöffnung Elektricität erzeugt, dann auf das Verzischen von Wasser, dem eine Säure oder ein lösliches Salz zugefügt ist, in einem rothglühenden Platintigel, wobei der Dampf positiv, der Tigel negativ elektrisch wird, endlich auf die Elektrisirung der Cheops-Pyramide durch den emporwirbelnden Wüstenstaub. Er stellt geradezu den Satz auf, daß die verschiedenen Quellen der Elektricität in letzter Instanz alle auf Reibung zurückzuführen seien. Der Verfasser wendet nun den Satz von der Reibung als Elektricitätsquelle auf die elektrischen Erscheinungen bei den Gewittern an und hebt hervor, daß durch die mit der Wirbelbewegung verknüpfte außerordentlich heftige Reibung der sich ebenfalls in Folge der Wirbelbewegung rasch bildenden Wassertröpfchen an der feuchten Luft eine enorme Elektricitätsmenge in kurzer Zeit sich bilden muß, analog mit der Elektricitätsentwickelung in der Armstrong'schen Maschine, wobei die Wolken stark positiv, die Wassertropfen stark negativ elektrisch geladen werden. Weiter behandelt der Verfasser noch eingehend die Detailerschei-

nungen der elektrischen Vorgänge, die Ursache der bald positiven, bald negativen Elektricität des Regens, des Hagels, der Luft, den stark elektrischen Zustand der Hagelkörner als Folge der Reibung der feuchten Luft an Eis nach Faraday, wodurch auch die Verdunstung und damit das Gefrieren der Hagelkörner beschleunigt wird, den engen Parallelismus zwischen der elektrischen Spannung der Luft und den Schwankungen im Wasserdampfgehalte der Luft, endlich die merkwürdige Erscheinung der Kugelblitze.

Schließlich sei noch bemerkt, daß der Verfasser besonders im zweiten Theile seiner Abhandlung eine große Zahl zum Theil interessanter Beobachtungen zur Stütze der Wirbelnatur der Gewitter anführt.

Blitzschläge in der Provinz Schleswig-Holstein. Dr. Weber hat hierüber einen Bericht erstattet, den wir nach der Ztschft. d. öst. Gesch. f. Met. das Nachstehende entlehnen:

1. Die Vertheilung der Gewitter über die Provinz erweist die südlichen und westlichen Kreise als die gefährdetsten.

2. Die Vertheilung nach der Zeit ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Jahre	Tageszeit	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Summe.
1879 bis 1883	3^h a. — 9^h a.	—	—	3	3	17	8	—	9	—	1	41
	9^h a. — 3^h p.	—	2	5	7	25	18	3	7	—	—	67
	3^h p. — 9^h p.	—	1	32	30	38	29	23	13	2	—	168
	9^h p. — 3^h a.	1	—	7	9	83	10	3	9	—	1	123
	?	—	—	1	1	—	2	—	1	—	—	5
		1	3	48	50	163	67	29	39	2	2	404

Aus dem fünfjährigen Durchschnitte ergibt sich also der Juli als der gewitterreichste Monat und die Stunden von 3^h p.—9^h p. zeigen sich als die gewitterbringendsten.

3. Die Heftigkeit der Gewitter ergibt sich durch Division der Blitzschläge durch die Anzahl der Gewittertage.

1879 bis 1883	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
Gewittertage	1	3	11	15	32	18	11	10	2	1	104
Summe der Blitzschläge .	1	3	48	50	163	67	29	39	2	2	404
Blitzschläge pro Gewittertag	1	—	4·4	3·3	5·1	3·7	2·6	3·9	1	2	3·9

Also auch an Gewitterheftigkeit ist der Juli weit voran.

Vom Blitze wurden getroffen: 338 Gebäude, 92 Personen, 121 Stück Vieh, 60 Bäume, 11 andere im Freien befindliche Objekte. Von den Gebäuden sind die Mühlen die weitaus gefährdetsten Objekte, daran reihen sich die Kirchen.

Von den 19 Fällen, wo der Blitz in den Blitzableiter schlug, waren nur 8 schadlos. Allein in den anderen Fällen war die Schadhaftigkeit der Leitung oder Erdleitung so evident, daß nichts Anderes zu erwarten stand, als daß der Blitz die Leitung verlassen werde. Es zeigt auch hier, daß, wie schon oft bemerkt, nur richtig konstruirte Blitzableiter, die ihre Leitung und Erdleitung in Ordnung haben, Schutz bieten.

Blitzschläge in Frankreich 1883.[1]) Der französische Minister für Post und Telegraphen ließ gemäß den Wünschen der internationalen elektrischen Konferenz von 1882 von seinen Beamten nach einem Fragebogen

---

[1]) Compt. Rend. T. XCVIII, p. 328, 865; Zeitschrift der österr. Ges. für Met. 1885, S. 78.

die Blitzschläge und ihre Wirkungen aufzeichnen und legte eine Zusammenstellung dieser Aufzeichnungen für die erste und dann für die zweite Hälfte des Jahres 1883 der Akademie zu Paris vor.

Daraus geht hervor, daß im Februar und December in Frankreich kein Blitzstrahl vorkam; Januar und November figuriren mit 1, März und April mit 4, Mai mit 28, Juni weist 113, Juli 145 Blitzschläge auf, während August nur 12 verzeichnet; im September sind 18, im Oktober 3 verzeichnet; im ganzen Jahre also 329. Auffallend ist die große Anzahl Blitzschläge in den frühen Morgenstunden; es fallen 89 auf die Stunden zwischen Mitternacht und 9^h Vorm. und weiter 12 von 9^h Vorm. bis 12^h Mittags. Dreißig Menschen wurden vom Blitze erschlagen, über 110 vom demselben verletzt.

Die Tödtungen durch Blitzschlag in Frankreich trafen in der Periode von 1835—83 4609 Personen.[1]) Absolute Maxima und Minima der Blitzschläge fallen auf folgende Jahre: Maxima 1874 (178 Menschen getödtet), 1868 (156), 1880 (147), 1883 (143), 1865 (140). Minima 1843 (48), 1853 (50), 1860 (51), 1854 (52), 1851 (54). Da die Einwohnerzahl von Frankreich in den letzten 50 Jahren fast konstant geblieben ist, so können diese Zahlen auch als relative Maxima und Minima gelten. Aus den mitgetheilten Tabellen ersieht man, daß die Zahl der Blitzschläge in den letzten zwanzig Jahren beträchtlich gestiegen ist. In der That ist die mittlere Zahl der Todesfälle in der Periode 1835—1860 gleich 74, während sie in der Periode 1860—1883 auf 116 gestiegen ist.

---

[1]) l'Astronomie 1884, No. 12.

Klimatologie.

Das Klima von Oberbayern behandelt W. v. Bezold.[1])

Die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer sind Gegenstand von drei umfassenden Abhandlungen Hann's gewesen.[2]) Die erste enthält die Resultate der Bearbeitung aller Temperaturaufzeichnungen in obengenannten Gebieten seit Gründung des österreichischen Netzes 1848. Die zweite beschäftigt sich mit der Temperatur von Wien. Die dritte Abhandlung enthält die 30jährigen Monats- und Jahresmittel der Temperatur für 382 Orte des Gebietes. Die überaus reichhaltigen und wichtigen Abhandlungen sind nicht im Auszuge darzustellen und muß deshalb auf das Original verwiesen werden.

Über das Klima von Persien machen Stolze und Andreas einige interessante Mittheilungen.[3])

Für ganz Persien ist die Geringfügigkeit der fast ausschließlich in die drei Wintermonate fallenden atmosphärischen Niederschläge, die im südwestlichen Theile höchstens 25 cm. per Jahr betragen und die excessive Sommerhitze bei verhältnismäßig kühlen, ja selbst kalten Wintern charakteristisch. Besonders im südlichen Persien, dem eigentlichen Gärmsir, d. h. dem heißen Lande, steigert sich die Sommertemperatur zu einem Grade, der dasselbe den heißesten Gegenden des Erdballes ebenbürtig einreiht.

Besonderer Erwähnung bedarf die Temperatur auf der Halbinsel von Bûshär, die als Typus der Temperaturen am persischen Golfe dienen kann.

---

[1]) Die Landwirthschaft im Reg.-Bez. Oberbayern 1885, S. 25.

[2]) Sitzber. d. Wiener Akademie 1884/85, Zeitschr. d. österr. Ges. f. Met. 1885, S. 341.

[3]) Petermanns Mitth. 1885, Ergänzungsheft Nr. 77, Zeitschrift der österr. Ges. für Met. 1885, S. 331.

Man könnte aus der Sommertemperatur dieses Ortes schließen, daß die Hitze direkt an der Küste weniger lästig sei, als im Innern. Das würde indessen ein großer Irrthum sein. An der Küste des persischen Golfes nämlich ist die Luft während der heißen Jahreszeit bei vollkommen klarem Himmel und unverhüllter Sonne doch so mit Feuchtigkeit gesättigt, daß des Nachts regelmäßig ein sehr starker Thaufall eintritt und daß am Tage die leichteste Bewegung ein Ausbrechen des Schweißes über den ganzen Körper zur Folge hat. Bûshär ist deshalb nicht ganz mit Unrecht unter den Europäern im hohen Grade verrufen. Nur wenige vermögen dort während der Sommermonate ruhigen Schlaf zu finden, und meistens wandern sie von der unerträglichen Schwüle und einem oft den ganzen Körper überdeckenden mückenstichartigen Ausschlag (prickly heat) geplagt, den größten Theil der Nacht schlummerlos auf dem flachen Dache herum, um dann in der Mittagszeit, wo in Folge der steigenden Temperatur die Schwüle weniger bemerklich ist, das Versäumte nachzuholen.

Ganz anders im Inneren des Landes. Schon in Tshâkûtâh macht sich der geradezu furchtbaren Hitze zum Trotz das Abnehmen des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft angenehm bemerkbar, indem besonders die Nächte eine relativ sehr bedeutende Abkühlung zeigen, und sobald man die Hochthäler des Plateaus ersteigt, wächst die Trockenheit der Luft immer mehr und die Nächte werden immer erquicklicher, bis zuletzt, wenn man die Plateauhöhe von 1700 bis 1800 m erstiegen hat, die gewöhnlichen Sommertemperaturen nur selten die Blutwärme erreichen und somit denen sehr heißer deutscher Sommertage in Bezug auf die absolute Temperatur etwa gleichkommen. Dennoch ist der Eindruck, den sie auf den Körper machen, ein durchaus verschiedener. Bei der großen Trockenheit der Luft fehlt ihnen alles Drückende und man transpirirt so unbedeutend, daß man den Eindruck erhält, als wäre es viel kühler. Freilich, sobald man aus dem Schatten in die fast senkrechten Strahlen der mit unvergleichlichem Glanze leuchtenden Sonne hinaustritt, bemerkt man, in welch kolossalen Hitzegraden man sich bewegt; und der Europäer, welcher dann einen Kopf nicht durch einen Hut mit Isolirschicht, am besten eine indische Sola-Topi schützt, ist sicher, sich einen Sonnenstich oder doch mindestens ein heftiges Fieber zuzuziehen.

Diese eigenthümlichen Temperaturverhältnisse haben denn

auch dem ganzen Verkehr ihren Stempel aufgedrückt. Es fällt in den heißen Gegenden keinem Perser ein, zur Sommerszeit anders als bei Nacht oder höchstens Morgens und Abends zu reisen und besonders der Karawanenverkehr fällt fast ausschließlich in diese Zeit.

Über das Klima des nordwestlichen Himalaya und die Temperatur in Nordwest-Indien hat sich S. A. Hill verbreitet. [1])

Bezüglich des Verlaufes der Jahreszeiten in den Nordwest-Provinzen ist Folgendes zu bemerken: „Nach dem Ende der Regenzeit heitert sich der Himmel auf, die Luft wird trocken, die Wärmestrahlung sehr groß. Nach den windstillen Nächten sind die Morgen sehr kalt, der Thaufall ist reichlich, die tägliche Temperaturschwankung sehr groß. Der Oktober, November und der erste Theil des December zeichnen sich durch diese Witterung aus. Gegen Ende des December und Anfang Januar kann ein frei exponirtes Thermometer 5—6° unter den Gefrierpunkt sinken, selbst noch an Orten wie Allahabad und Benares. Im Pandschab ist es noch viel kälter, und erreicht dort selbst das geschützte Thermometer zuweilen den Gefrierpunkt.

Gegen Ende December und im Januar und Februar treten wieder Wolken auf, die nächtliche Wärmestrahlung nimmt ab und damit die tägliche Temperaturschwankung. Um diese Jahreszeit fällt gewöhnlich etwas Regen, besonders im Pandschab und in den höheren Theilen der Nordwest-Provinzen. Im März und April steigt die Temperatur rapid, namentlich in einiger Entfernung von den Bergen und die Luft wird außerordentlich trocken. Heiße Winde aus Westen und Nordwesten wehen das Gangesthal hinab und ändern plötzlich das Aussehen der ganzen Gegend von dem einer hochkultivirten Ebene zu jenem einer ausgedörrten sandigen Wüste; fast die einzige Spur von Grün, die noch zurückbleibt, sind die Triebe der Mangobäume. Im April erreicht die tägliche Wärmeschwankung in den Ebenen ihr Maximum und überschreitet 16·5° in den meisten Theilen der Nordwest-Provinzen und des Pandschab. Die Nächte sind noch

---

[1]) Indian Meteorol. Memoirs, Vol. I, Part. VI, daraus in der Zeitschr. d. österr. Ges. f. Met. 1885, S. 281.

erträglich kühl, bei Tag aber erreicht das Thermometer 43° und zuweilen selbst noch mehr.

Im Mai und in der ersten Hälfte des Juni steigt die Temperatur noch immer, wenngleich nicht mehr so rasch wie im März und April; bis zum 15. oder 20. Juni, wenn die periodischen Regen noch nicht begonnen haben, ist die Temperatur im Nordwesten Indiens wahrscheinlich höher als irgendwo sonst auf Erden. In den Nordwest-Provinzen erreichte das beschirmte Thermometer bloß ein- oder zweimal 49°, im Pandschab sind schon Temperaturen bis zu 51° beobachtet worden. Die Tage sind im Juni bloß wenige Grade wärmer als im April, aber da mit dem Herannahen der Regenzeit die tägliche Temperaturschwankung abnimmt, werden die Nächte unerträglich heiß und drückend.

In der heißen Zeit fällt selten Regen, und dann nur in Gewitterstürmen. Nach Mitte des Mai nimmt die Luftfeuchtigkeit rasch zu und zeigt das Herannahen der Regenzeit an. Zugleich damit zeigen sich gelegentlich östliche Winde längs des Fußes der Berge. Während der zweiten Hälfte des Juni nehmen die Seewinde an Heftigkeit zu und rücken längs des Fußes des Himalaya vor, so daß mit Beginn des Juli die Regen gewöhnlich über ganz Nordindien eingesetzt haben. In gewöhnlichen Jahren halten die Regen an, allerdings mit häufigen Unterbrechungen oder „breaks“, bis gegen Ende September, wo die östlichen Winde aufhören, ausgenommen nahe den Gebirgen, wo sie einen Monat länger währen und von Calmen und schwachen Westwinden gefolgt werden. Im Pandschab beginnen die Regen später, sind leichter und mehr intermittirend und enden auch früher als in den Nordwest-Provinzen. Die Dauer wie die Intensität der Regenzeit nimmt regelmäßig nach Südosten hin gegen Bengalen mit Annäherung an die See zu.

Während der Regenzeit hält sich die Temperatur nahe bei 29° C. über dem größeren Theile Nordindiens. Die tägliche Temperaturschwankung variirt um diese Zeit zwischen 4° und 9° C. und ist am größten in den trockensten Distrikten.

In den Gebirgen, im Himalaya, ist die Folge der Jahreszeiten dieselbe wie in den Ebenen, doch hat hier jede Seehöhe ihre eigenen Temperaturverhältnisse. In allen Höhen jedoch ist im Sommer die Kraft der Sonnenstrahlen excessiv. Die Som-

merregen nehmen allmählich von Osten nach Westen längs der Gebirgskette ab; sie erreichen ihr Maximum in Sikkim, werden aber nur mehr wenig verspürt in den Gebirgsketten im Norden von Peshawer. Die größten Regenmengen fallen überall auf den am meisten nach Süden vorgelagerten Gebirgstheilen, noch zunehmend mit der Seehöhe bis zu etwa 1300 m. Aber jede hohe und kontinuirliche Gebirgskette mindert merklich den Regenfall in den Gegenden nördlich davon, und wir finden, sowie wir die indische Wasserscheide passirt haben, daß der Regenfall sehr schwach wird und daß der Monsun bloß mit einigen gelegentlichen Regenschauern die Südgrenze von Tibet erreicht. Der Winter ist, wie man voraussetzen muß, sehr streng auf den Höhen des Tafellandes, und zu dieser Jahreszeit, wie im Frühling finden allein nennenswerthe Kondensationen statt in Form von Schnee, doch auch diese sind außerordentlich gering in Quantität.

Die obere Grenze der natürlichen Wälder im Himalaya findet sich bei 3660 m, wo die mittlere Temperatur wahrscheinlich 4—5° über dem Gefrierpunkt liegt, während in den Alpen Pinus Cembra bis zu viel niedrigeren Jahresmitteln der Wärme hinaufreicht. Die Eingeborenen finden aber im Gegentheile hiezu wenig Schwierigkeit Pappeln und Fruchtbäume in geschützten Lagen noch in nahe 4000 m Höhe zu ziehen. Eine mittlere Temperatur von 0° würde im Himalaya in etwa 4700 m erreicht, d. i. 600 m oberhalb der Grenze der Baumkultur in Tibet. Im Juli und August liegt die Isotherme von 0° etwa bei 5450 m. Nach General Strachey's Bestimmungen (1848) liegt die Schneelinie in der Trisul- und Nanda Devigruppe bei 5000 m Seehöhe. Nach General Cuningham ist die mittlere Höhe der Schneelinie auf den Pics im Norden von Simla 5080 m, Drew giebt die Höhe der Schneelinie in der äußersten Zone der Gebirge von Kashmir zu 5030 m an. Im Norden der indischen Wasserscheide jedoch liegt die Schneelinie wahrscheinlich bei 5800 bis 6000 m Seehöhe. Die untere Grenze des Winterschnee's ist gewöhnlich 1700 m in den äußeren Bergen von Kumaun und etwas niedriger in Dehra Dun und den Bergen im Norden des Pandschab. Er bleibt daselbst aber selten mehr als einige Tage liegen. In einem Jahr unter zehn etwa kommt der Schnee bis zu 1500 m herab. Am tiefsten kam der Winterschnee in diesem Jahrhundert herab 1817 und 1847 bis circa 900 m. In den

außergewöhnlich schneereichen Wintern 1877 und 1878 ging der Schneefall nicht viel unter 1500 m herab."

Von den regelmäßig auftretenden Winden über Nordindien sind es die heftigen Nordwest-Winde der heißen Zeit, welche nach den bisherigen Kenntnissen über die Luftdruckvertheilung auf diesem Gebiete schwer zu erklären sind. Sie sind die heftigsten Winde dieser Gegenden, wehen aber nur bei Tage und am stärksten am Nachmittage. Am Südhange des Himalaya sind diese Winde zuweilen bis zu 1800—2000 m Seehöhe wahrnehmbar; die Luft ist dann ungewöhnlich trocken und mit Staub erfüllt. Eine nächtliche kompensirende Rückströmung ist nicht bekannt. Hill meint daher, daß diese Winde es hauptsächlich sind, denen die sommerliche Depression des Luftdruckes in Oberindien ihre Entstehung verdankt. Da ein solcher Vorgang ganz gegen alle bisher bekannten Windgesetze sprechen würde, wäre eine eingehendere Untersuchung über denselben nöthig, bevor man diese Ansicht acceptiren kann.

Aus den Windbeobachtungen ergiebt sich, daß in der Niederung am Fuße des Himalaya im Winter nordwestliche Winde, von Juni an aber östliche Winde herrschen bis inkl. September. An den höheren Stationen jedoch, und zwar selbst schon in Dehra variirt die mittlere Windrichtung bloß um drei Punkte nach Norden und Süden von Westen. An allen höheren Stationen ist die vorherrschende Windrichtung in allen Monaten südlich oder südwestlich, offenbare lokale Ablenkungen außer Betracht gelassen. Die einzige Abweichung ist eine Ablenkung des Windes nach Osten zu Chakrata, ebenso zu Simla, Marri und an anderen Orten im nordwestlichen Himalaya zur Zeit, wo die winterlichen Regen- und Schneefälle am stärksten sind, vielleicht eine Andeutung einer cyklonischen Bewegung der Luft über dem Pandschab, die sich bis zu 2000 m erstreckt.

Die Windrichtung variirt auf den Gebirgsstationen deshalb so wenig im Jahreslaufe, weil der Wintermonsun nur eine geringe vertikale Mächtigkeit hat, während der Sommermonsun sich zu viel größeren Höhen erstreckt, als die höchste Beobachtungsstation. Während über den Ebenen nördliche und nordwestliche Winde herrschen, macht sich der zurückkehrende obere Strom aus Südwesten schon in den ersten wenigen Tausend Fuß fühlbar, wenn aber südliche Winde unten herrschen, findet sich der obere

Strom, wenn überhaupt, in sehr großen Höhen; nur Wolkenbeobachtungen könnten ihn konstatiren.

Hill berechnet die vertikale Mächtigkeit der beiden Monsune in der Breite des Südfußes des Himalaya nach den Beobachtungen zu Roorkee und Chakrata und jenen zu Colombo und Newera Eliya auf Ceylon, wie Blanford dies schon gethan hat. Er findet die Höhe der neutralen Zone, in welcher kein Gradient besteht, vom November bis Januar zu 1500 m, im Februar zu 730 m und von Juni bis August zu 4500 m. Im Meeresniveau besteht zwischen Ceylon und Dehra Dun von November bis Januar eine mittlere Luftdruckdifferenz von 3·7 m (Luftdruck niedriger in Ceylon als am Fuße des Himalaya), im Sommer, Juli bis August, von 8·9 mm in umgekehrter Richtung. In der Seehöhe von 2100 m dagegen ist die Differenz im Winter 1·3 mm, im Sommer dagegen 4·1 mm, das ganze Jahr in gleicher Richtung (Luftdruck im Norden niedriger).

Im Winter sinkt die neutrale Höhenschicht zuweilen bis zum Niveau der Ebenen Oberindiens herab. Ein feuchter östlicher oder südöstlicher Wind weht dann einige Zeit in Oberindien und bringt Winterregen, während in Südindien der Wind nördlich sein kann."

Die Bewölkung zeigt deutlich eine tägliche Periode. Der Himmel ist 10^h Abends am heitersten, zur heißesten Tageszeit am trübsten. Sie zeigt 2 Minima, in der heißen Jahreszeit und nach Aufhören der Regen. Im Gebirge nimmt die Bewölkung mit der Höhe zu. Die gewöhnlichen Wolken der Regenzeit, die von unten einzelnen Cumuluswolken gleich sehen, haben oft keine größere Seehöhe als 1500 bis 1800 m, und Gebirgsstationen, wie Naini Tal und Mussooree sind oft tagelang von ihnen eingehüllt. Zuweilen reichen sie sogar bis zur Ebene herab und die Berge sind dann in ihrer ganzen Mächtigkeit bis zur Schneeregion in Wolken gehüllt. Berechnet man aus dem Dampfgehalte der Luft über den Ebenen die Seehöhe, in welcher die Luft nach der Wärmeabnahme, die früher für die Südseite des Himalaya angegeben wurde, mit Wasserdampf gesättigt wäre, so findet man Januar 1500 bis 1800 m, für April und Mai 2400 und für Juni bis September 1200 m Seehöhe (relativ 980 m), im Juli und August sogar bloß circa 1000 m. Dies stimmt nahezu mit der Zone größten Regenfalles in den Bergen.

Im April und Mai findet man Wolken auf der äußeren Kette des Himalaya ruhend, und es bilden sich große Wolkenbänke jeden Nachmittag auf der Südseite der Schneekette.

Die Cirruswolken sehen von der Hochebene von Tibet und den Pässen der indischen Wasserscheide aus noch ebenso hoch aus, wie von den Ebenen, ihre Höhe beträgt vielleicht 9000 m und darüber.

Die jährliche Niederschlagsmenge nimmt mit der Annäherung an den Himalaya zu, und ebenso von Westen nach Osten.

Am oberen Laufe des Ganges, wo, nach den Windbeobachtungen von Roorkee, Meerut und Delhi zu schließen, oft sich Wirbel zu bilden scheinen, vielleicht durch das Zusammentreffen der Südostwinde der Ebenen mit den Südwestwinden vom Arabischen Golf, findet sich wieder eine Steigerung der Regenmenge, während im Allgemeinen die Regenmenge von Osten nach Westen von Bengalen aufwärts gegen das Pandschab abnimmt. Im Gebirge ist der Regenfall sehr nach den Örtlichkeiten verschieden, Darjiling hat 305 Ctm., Naini Tal 234 bis 280 je nach der Örtlichkeit, Mussooree 230, Chakrata, Simla, Marri 157, 173 und 147 respektive.

Die Zone maximalen Regenfalles in den Außenketten findet Hill bei 1300 m Seehöhe (1050 m relativ). In den Thälern hinter den ersten Gebirgsketten ist der Regenfall gering, so hat Srinagar bloß 945 mm, Almora 996. In Leh fallen im Sommer nur wenige Tropfen Regen, die größte monatliche Regenmenge während mehrerer Jahre war 38 mm.

Im März und April nimmt die Regenmenge über den Ebenen wieder ab, aber am Südabhange der großen Schneekette sind dann Gewitter ein fast tägliches Ereignis und über der Schneelinie fallen dann beträchtliche Schneemengen. Hagel ist zu dieser Jahreszeit im Himalaya am häufigsten, fast jedes Jahr ereignet sich ein Hagelschauer in den äußeren Ketten. Bei dem Hagelfall vom 11. Mai 1855 zu Naini Tal fielen Steine zwischen 6—24 Unzen Gewicht und von 9—13 (engl.) Zoll Umfang, 1878 schlugen sie die Zinkdächer durch und blieben an schattigen Stellen nahe einen Monat liegen.

In den Bergen beginnt die Regenzeit fast stets früher als in den Ebenen, die Sättigung der Luft mit Wasserdampf tritt zuerst in größeren Höhen auf und pflanzt sich dann in die

Niederung hinaus fort. An den meisten Orten in Indien und in den inneren Theilen des Himalaya ist der Juli der regenreichste Monat; an den äußeren Abhängen des Gebirges jedoch hat der August ebenso viel oder selbst mehr Regen, besonders im Nordwesten der Kette.

Während der Regenzeit über Indien fällt in den Theilen von Ladakh um Leh und auf dem Tibetanischen Plateau im Allgemeinen weniger Regen als im Winter, weil die Temperatur höher ist als in gleicher Höhe auf der indischen Seite des Himalaya. Die hohen schneeigen Gipfel, welche oberhalb der Monsunströmung liegen, erhalten wahrscheinlich weniger Niederschlag im Sommer als im Winter. Gegen Ende des September aber fällt Schnee bis zu einigen Fuß Höhe auf den Pässen der indischen Wasserscheide. Kurz nach dem Herbstäquinoktium gegen Ende des September oder bei Beginn des Oktober hören die Regen über ganz Nordindien rasch auf.

Über die Temperatur der ostasiatischen Inselreihe, Sachalin, Yezo und Nippon hat A. Woeikoff einige interessante Bemerkungen mitgetheilt.[1] Dieselben stützen sich auf neuere Beobachtungen, welche der Annahme günstig sind, daß auf Yezo und Nippon die Westküste, überhaupt die Westabdachung der Gebirge im Winter bedeutend wärmer ist als der Osten beider Inseln. Freilich gehen die Beobachtungen im Westen kaum südlich über 38° (Niigata) hinaus, jedoch bei der raschen Wärmeabnahme mit der Breite, welche Ostasien eigen ist, kann wohl kein Zweifel sein, daß auch südlich vom 38.° sich ähnliche Verhältnisse finden werden, etwa bis zum 36.° N.

„Die relative Wärme des Westens beider Inseln hängt davon ab," sagt der Verf., „daß die Luft des NW-Monsun sich über dem Japanischen Meere mit Dämpfen sättigt und dabei erwärmt, so daß die Kälte einerseits durch den Einfluß des Meeres gemildert wird, anderseits aber durch den fast beständig trüben Himmel die Aus-

[1] Österr. Met. Zeitschrift 1885, S. 1.

strahlung sehr gehemmt wird. Über den Plateau und Ebenen des Inneren erkaltet die Luft wieder, während doch selten die Luftbewegung lebhaft genug ist, um intensive Föhnerscheinungen hervorzurufen, dann ist die geringe Bewölkung im Osten der Inseln einer großen Ausstrahlung sehr günstig.

Gewöhnlich stützt sich die Behauptung, die Ostküsten der japanischen Inseln seien wärmer als die Westküsten, auf den Einfluß des Kuro-Siwo. Es kann jedoch dieser Einfluß im Winter höchst selten zum Ausdrucke kommen, weil die Winde fast immer nicht von, sondern zu dieser warmen Strömung blasen. Um ein Beispiel aus einer anderen Gegend zu nehmen, hat Portsmouth an der Küste des südlichen Virginien eine um 2·7 niedrigere Wintertemperatur, als das 13° nördlicher gelegene Helston in Südengland, trotzdem das erstere viel näher dem wärmsten Theile des Golfstromes liegt. Und man bedenke noch, daß es im östlichen Nordamerika keinen NW-Monsun giebt, und daß die warmen SO- bis SW-Winde ziemlich häufig sind.

Ich komme also zu dem Schlusse, daß vom Norden Yezo's bis zum 36.° N in Nippon der Westen im Winter wärmer ist als der Osten."

„Auf der nördlicheren, schmäleren Insel Sachalin haben wir leider keine Beobachtungen im Osten, jedoch schon die Vegetation zeigt, daß der Osten viel rauher ist als der Westen. Dies geht aus den Untersuchungen von Maclimowicz, Fr. Schmid und Poljakow hervor. Eine Linie unter 52° anfangend im Westen und bis 49° im Osten gezogen trennt die im hohen Grade nordische Vegetation im NO, mit Vorwalten der Lärchen und vielen Tundren, von jener im SW, wo Laubbäume vorwalten und Juglans und Weinstock häufig sind. Es ist hauptsächlich die nied-

rige Sommertemperatur im Osten, welche arktische Formen so weit südlich vorwalten läßt. Selbst viel südlicher vom 49.°, an der Aniwabai, trotzdem sie nicht an der Ostküste liegt, sondern nur von ihr durch keine bedeutenden Höhen getrennt wird, ist der Sommer kälter als in dem 4° nördlicheren Dui im Westen.

Im Winter wird wohl der Unterschied der beiden Küsten von Sachalin nicht so groß sein, wie derjenige von Nippon, weil das Meer hier enger, und an beiden Küsten theilweise gefroren ist. Im äußersten Norden der Insel, wo die seichte Tartarische Meerenge ganz gefriert, mag sogar der Westen kälter sein als der Osten. Auch der Sommer wird abgekühlt durch die Limaströmung aus dem Ochotskischen Meere, obgleich doch wohl nicht in dem Grade, wie der Osten, welcher an diesem Meere selbst liegt.

Ich gelange also zu den Schlüssen, daß 1. der Westen von Sachalin, Yezo und Nippon von 50° bis 36° N wärmer ist, als der Osten im Winter, wegen des Einflusses des Japanischen Meeres; 2. für den nördlichsten Theil von Sachalin und den südlichsten von Nippon, etwa N vom 50.° N und S von 35½°, ein kleiner Wärmeüberschuß des Ostens existirt; 3. im Sommer der Osten, namentlich die Küste, bedeutend kälter ist als der Westen, namentlich von 50° bis 38½°, etwas weniger im Norden und Süden."

Die Temperaturbeobachtungen in Fort Conger in der Lady Franklin Bay, gelegentlich der letzten amerikanischen Polarexpedition haben ein Jahresmittel von — 19·9° C. ergeben.[1]) Es ist das niedrigste

[1]) Science 1885, Bd. V, p. 309. Ann. d. Hydroph. 1885, S. 516.

bis jetzt auf der Erde beobachtete und steht noch 0·8° tiefer als nach Kane's Beobachtungen für den Van Renßelaer-Hafen abgeleitet wurde. Die Annahme, daß das Klima mit der Annäherung an den Pol wärmer wird, ist hierdurch widerlegt.

Das höchste Monatsmittel zu Fort Conger erscheint im Juli und stimmt mit denjenigen anderer arktischer Stationen überein; die Monatsmittel sinken dann stufenweise bis zu dem Minimum im Februar. Der Februar ist der kälteste Monat der arktischen Stationen; wenn auch das niedrigste Mittel im Januar und gelegentlich im März gefunden wurde, so dürfte doch eine Reihe von mehrjährigen Beobachtungen den Februar ergeben.

Das für den Februar 1882 gefundene niedrigste Monatsmittel von — 43·6° C. wird noch durch die Temperatur zu Werchojansk an der Lena übertroffen; hier wurden folgende Monatsmittel beobachtet: December — 45·7°, Januar — 48·9°, Februar — 47·2°. Das höchste Monatsmittel von 37·2° in Fort Conger fiel auf den Juli 1883. Die größte Differenz der Temperatur von — 52·3° am 3. Februar 1882 bis 11·7° am 30. Juni 1882 betrug 64°.

Der **Zusammenhang zwischen den Entwicklungsstadien der Pflanzenarten und den klimatischen Verhältnissen ihrer Standörter** ist schon seit langer Zeit Gegenstand der Beobachtung, wobei man das Hauptaugenmerk auf die Bestimmung der Zeit der ersten Blüthen, des Sichtbarwerdens der ersten Blattoberflächen, des Reifens der ersten Früchte und schließlich der Laubverfärbung gewisser Pflanzen, richtete. Der Vergleich dieser Daten mit den Temperaturbeobachtungen bietet dann das Material zu weiteren Schlüssen über den nähern Zusammenhang der Vegetationsphasen mit den

klimatischen Verhältnissen der Standörter der betreffenden Pflanzen. Von diesem Gesichtspunkte aus sind bereits zahllose Beobachtungen angestellt worden, doch haben dieselben im Allgemeinen nicht die gehofften Resultate geliefert. Wir finden vielmehr hier ganz Ähnliches wie auf dem Gebiete der Meteorologie überhaupt. Es giebt keine Wissenschaft, die verhältnismäßig so viel Mühe und Geld verschlungen hat und täglich noch verschlingt ohne entsprechenden Erfolg als die Meteorologie. Während aber hier die Sache an und für sich, ihre Sprödigkeit und Unfruchtbarkeit gegenüber den wissenschaftlichen Hilfsmitteln, das schreiende Mißverhältnis zwischen Aufwand von Arbeit und Geld und den Erfolgen verursacht, hat der geringe Erfolg der zahlreichen pflanzen-phänologischen Beobachtungen eine andere Ursache. Prof. H. Hoffmann in Gießen sagt hierüber in seinem eben erschienenen wichtigen Werke: „Die Phänologie hat, wie jeder Zweig der Naturwissenschaft, ihr Hauptinteresse in sich selbst; dergleichen Beobachtungen und Vergleichungen gewähren Vielen eine durchweg interessante Beschäftigung mit der lebenden Natur und erweitern das Verständnis der Naturgesetze. Dann aber kommen ihre Resultate der Klimatologie zu Gute, in zweiter Linie der Biologie der Pflanzen, was die bedeutendsten unter den Vertretern dieser Wissenschaft, Quetelet, Fritsch, Linßer, lebhaft empfunden haben. In der Ausführung dagegen haben diese Männer vielfach fehlgegriffen. Die richtige Methode, die sachkundige Auswahl der brauchbaren Species unter Hunderten, und die Bestimmung der wirklich geeigneten Phasen kann ausschließlich nur Sache der Botaniker sein.

Die Folge jener Mißgriffe ist, wie die betreffende Litteratur zeigt, eine unendliche Vergeudung von Arbeit gewesen, eine Überfülle von abgedruckten Ziffern, ohne

allen Werth; 80 Procent der Beobachtungen sind, namentlich wegen mangelnder Schärfe der zu beobachtenden Phasen, unbrauchbar. Hätte man einfach die Linné'sche Instruktion angenommen, man wäre um Vieles weiter gekommen.

Es ist als ein Hauptfortschritt der neueren Zeit zu verzeichnen, daß man sich mehr und mehr bezüglich der zur Beobachtung geeigneten Species und Phasen zu einigen beginnt, daß man allmählich klarer überschaut, was man mit dergleichen Beobachtungen machen kann, und was nicht. Damit tritt die Phänologie, wie einst die Meteorologie, aus dem Stadium einer wissenschaftlichen Liebhaberei und eines unsicheren Tastens in den Rang einer exakten Wissenschaft, wenigstens in dem Sinne, wie eben die verwandte Meteorologie."

Wie bemerkt, kommt Alles auf eine gute Auswahl der zu beobachtenden Pflanzen und der Phasen ihrer Entwickelung an und gerade hierin sind die früheren Beobachter vielfach gescheitert. Für den weiteren Fortschritt auf diesem Gebiete ist nun durch Prof. Hoffmann ein normales Schema von Pflanzen und Entwickelungsstadien aufgestellt worden, welches auf seinen eigenen 40 jährigen Beobachtungen beruht, von größter Wichtigkeit. In demselben sind die anzustellenden Beobachtungen kalendarisch (nach Gießener Daten) geordnet, weil dies die Beobachtung außerordentlich erleichtert und sichert. Dabei wird tägliche Beobachtung vorausgesetzt. Gießen ist deshalb als Vergleichungspunkt gewählt, weil es im Mittelpunkte des Gebietes gelegen ist, und weil von dieser Station die längsten und zugleich umfassendsten Beobachtungen vorliegen.

Das in dem Hoffmann'schen Werk gegebene umfassende Verzeichnis enthält auch eine Vergleichung mit den Aprilblüthen von Gießen und hat den Zweck einstweilen eine vorläufige Verwendung der gewonnenen Daten für vergleichende Klimatologie zu machen.

Prof. Hoffmann hat die Ergebnisse des von ihm gesammelten und bearbeiteten Materials in einer Frühlingskarte zusammengestellt. Dieselbe zeigt durch verschiedene abgestufte Flächenbe-

zeichnungen, welche Gegenden Europa's sich in Bezug auf den Eintritt der Aprilblüthen wie die Umgebung von Gießen verhalten, in welchen Gegenden die Blüthen. 6—15 Tage, 16—25 Tage u. s. w. früher oder später sich einstellen. Die Karte enthält auch eine durch fortlaufende Nummern bezeichnete Folge derjenigen von Längen- und Breitengraden gebildeten Trapezen, die aus den Beobachtungen überhaupt vorhanden sind.

Die Summen der mittleren Temperaturen im Zusammenhange mit der Kultur der Getreidepflanzen, insbesondere des Mais[1]) ist von Sestini und Funaro untersucht worden. Zunächst wird auf die Unzulänglichkeit der von Adanson, Boussingault, de Gasparin u. A. berechneten Wärmesummen hingewiesen, indem die Verf. auf die von Marié-Davy gemachten Zusammenstellungen hinwiesen, nach welchen die für die Ernte nöthige Wärmesumme in verschiedenen Erdregionen eine verschiedene ist und nach Norden fortwährend kleiner wird, derart, daß gerade an der Grenze der äußersten Region, wo das Korn noch reifen kann, eine Wärmesumme genügt, welche kaum den dritten Theil der in den gemäßigten Zonen Europas erforderlichen beträgt.

Bei Vergleichung der in Frankreich angestellten Beobachtungen ergiebt sich z. B. ferner, „daß in einem Jahrgange (1816) die für die Reifung des Kornes als absolut nothwendig bezeichnete Wärmesumme erst am 15. August erreicht wurde; nichtsdestoweniger mußte das Korn an vielen Orten zur Streu geschnitten werden; anderswo wuchs es in den Ähren aus, so daß man nicht einmal das angewandte Saatquantum gewann. In einem anderen Jahrgange (1822) war diese Summe schon am 15. Juli erreicht, aber das Korn war noch nicht reif, in einem dritten (1873) konnte man es am 15. Juli schneiden, als

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstation 1884, Bd. 30, Referat aus Wollny, Forsch. auf d. Geb. d. Agrikulturphysik 1884, Bd. VII.

man von der theoretisch bestimmten Wärmesumme noch weit entfernt war.

So beträchtliche Differenzen haben weniger in der Temperatur ihren Ursprung, als in dem verschiedenen Bewölkungszustande des Himmels, im hygrometrischen Zustande der Atmosphäre oder in der Anzahl der heiteren und Regentage während der Vegetationsperiode und demzufolge hängt der schlechte Ausfall der Ernten mehr vom Lichtmangel ab, als von dem Mangel an „Wärme", eine Anschauung, welche bereits von Marié-Davy, gestützt auf das Verhalten des Getreides in Frankreich, in präciser Form ausgesprochen wurde und welche auch durch die von Infenga bezüglich des Mais gewonnenen Daten ihre Stütze findet. Es wurde nämlich von letzterem Forscher gefunden, daß der Mais in der Umgegend von Palermo in circa 115 Tagen bei 3163° Wärme vollständige Reife erreicht, während von den Verfassern im Jahre 1879 bei Versuchen in Pisa die betreffenden Werthe zu 105 Tagen 2463° Wärmesumme festgesetzt wurden. Es ergiebt sich aus diesen Zahlen mit voller Deutlichkeit, daß es für die Reife des Mais keine bestimmte, absolut nothwendige Wärmesumme giebt.

Einen neuen Beweis für die Unhaltbarkeit der Wärmesummen und den großen Einfluß der Sonnenstrahlung haben die Verfasser durch einen Versuch geliefert, der zu Pisa in dem Garten des k. agrarischen Institutes ausgeführt wurde. Auf drei gleichen, unter sich zusammenhängenden Beeten wurde am 31. Mai gewöhnlicher Mais in Reihen gesäet. Beet A wurde mit weißem appretirten Baumwollentuch, B mit einem schwarzen, ebenfalls appretirten Baumwollentuch überdeckt, C freigelassen. Wie zu erwarten war, entwickelten sich die B-Pflanzen am mangelhaftesten, während die A-Pflanzen, abgesehen von grö-

ßerer Höhe, fast vollkommen mit denen des unbedeckten Beetes übereinstimmten; ein deutliches Zurückbleiben war erst am 20. Juli zu konstatiren, zu welcher Zeit die B-Pflanzen schon zum größten Theil abgestorben waren.

Vergleicht man die Summe der Wärmegrade, welche die Versuchspflanzen genossen haben, so stellt sich heraus, daß die größte Summe dem unbedeckten Beete zukam (2462°), während sie in dem weißbedeckten Beete nur 2336° betrug und im schwarzbedeckten 2311° betragen hätte, wenn die Pflanzen darin ausgedauert hätten. Die beiden bedeckten Beete erhielten also die gleiche, oder fast die gleiche Wärmesumme. Und doch — welch' enormer Unterschied bot sich dar! In dem einen Beete reichten 2336° hin, um den Mais reif werden zu lassen, in dem anderen ließen 2311° nicht eine einzige Pflanze zur vollen Blüthe gelangen. Anderseits ergaben die 2336° des Beetes mit weißem Vorhange eine größere (lufttrockene) Ernte (30·30 klg) als die 2462° des unbedeckten Beetes (26·30 klg). Allein dies beweist die Richtigkeit der längst bestehenden Annahme, daß die Wärme nur einen Faktor unter denjenigen repräsentirt, welche zur vegetabilischen Produktion beitragen, aber daß es keine bestimmte konstante Temperatursumme für jede Ernte giebt, noch viel weniger für die Reife des Mais immer und absolut circa 3000° nöthig sind.

Aus der ganzen Untersuchung geht klar hervor, „daß die Inbetrachtnahme der mittleren Temperaturen, oder wenn man will, die Kenntnis der Wärmesumme, so wie sie ursprünglich vorgeschlagen wurde, auch wenn man nur auf eine und dieselbe Gegend sich beziehende Daten vergleicht, absolut für den Zweck ungenügend ist. Die physische Energie wird den Pflanzen sowohl unter der Form von fühlbarer Wärme, als in den Sonnenstrahlen zugeführt,

die erwärmend und leuchtend sind und gleichzeitig chemische und physiologische Wirkungen ausüben; sie sammeln nur einen Theil der ganzen Energie, unter deren Einfluß sie sich während ihrer Vegetation befinden und dieser Theil kann heute sehr annähernd gemessen und bestimmt werden als thermische Energie, indem man durch Experimente die Verbrennungswärme der ganzen Pflanze und der einzelnen Ernteprodukte bestimmt."

Über die Beziehungen zwischen der Erntezeit und den klimatischen Verhältnissen hat Prof. Karsten in Kiel auf Grund mehrjähriger phänologischer Beobachtungen in Holstein sich ausgesprochen. Er sagt:

„Aus den langen Erfahrungen der Landwirthe haben sich für Bestellung der Saat und für die Erntezeiten gewisse Regeln gebildet, nach welchen die Zeiteintheilung für die Wirthschaftsarbeiten erfolgt. Natürlich kann von festen Tagen nicht die Rede sein, wo so Vieles von der Witterung abhängt und dem Einflusse menschlicher Thätigkeit völlig entzogen ist. Aber in einigen Beziehungen könnte man Änderungen vornehmen. Wenn z. B. die Erfahrung zeigen sollte, daß die für die Aussaat gewählten Termine ein zu frühes oder zu spätes Reifen zur Folge hätte, wodurch die Ernte in solche Zeit des Jahres fiele, welche erfahrungsmäßig besonders ungünstige Aussichten zur guten Einbringung der Ernte darböte.

Es ist nun in der That schon öfter die Behauptung aufgestellt worden, daß eine Änderung in dieser Richtung mit Vortheil zu machen sei, weil solche Termine gewählt werden könnten, welche die Ernte in trockenere Tage verlegen würde, als angeblich bei den jetzt üblichen Terminen der Fall sei.

Da wir nun ziemlich genaue Angaben über die Reifezeiten der Kulturpflanzen bei der jetzigen Bewirthschaf-

tungsweise besitzen, andrerseits von verschiedenen Punkten des Landes langjährige Beobachtungen über die Regenverhältnisse haben, so läßt sich jene Behauptung einer Prüfung unterziehen, was hiermit geschehen soll.

Ich habe den Gang der Temperatur und der Höhe des Niederschlages in 5 tägigen Mitteln für 3 Orte dargestellt: Kiel, Altona und Westerland auf Sylt. Kiel ist gewählt, weil hier die längste Beobachtungsreihe vorlag, Altona als südlicher Punkt mit gleichfalls langer Beobachtungszeit, Sylt als Beispiel für einen nördlichen Punkt und zugleich charakteristisch wegen der starken Herbstniederschläge der schleswigschen Westküste. Es ergab sich sofort, daß eine ausgesprochen trockene Jahreszeit im April und Mai besteht, die aber hier nicht in Betracht kommt, weil in einem so frühen Jahresabschnitte die Vegetation sich eben erst entwickelt, also von einem Erntetermin in dieser Zeit natürlich abgesehen werden muß. Zweitens fand sich, daß in der Hauptvegetationszeit des Sommers 2 Maxima der Niederschlagsmenge bestehen, welche zwar in den Beispielen nicht gleichmäßig ausgebildet erscheinen, weil die Beobachtungsreihen für eine so wechselnde Witterungsgröße wie die Regenmenge ist, noch zu kurz sind, welche aber doch besonders bei Kiel und Altona, geschieden durch eine Zeit geringeren Niederschlages, deutlich hervortreten.

Das erste Maximum liegt in der Zeit der letzten Juni- und ersten Juli-Woche, das zweite in der Zeit von Mitte August bis Mitte September.

„Aus unsern phänologischen Zusammenstellungen" sagt Prof. Karsten, „entnehmen wir nun, daß die mittleren Erntetermine und die Schwankungen fallen:

	Mittlerer Termin	Frühester und spätester Termin	
für Roggen	31. Juli	30. Juni,	15. August;
„ Gerste	8. August,	24. Juli,	2. September;
„ Erbsen	12. „	25. „	28. August;
„ Weizen	12. „	30. „	1. September;
„ Hafer	15. „	31. „	6. „

Dazu nehmen wir noch den üblichen Termin für die erste Heumahd am Johannistage.

Vergleichen wir nun diese Zeiten mit den meteorologischen Ergebnissen. Die Zeit um den Johannistag ist vor dem ersten Niederschlagsmaximum liegend und fällt zufällig in unsern 3 Beispielen gerade eine kleine Trockenperiode mit dem Johannistage zusammen. Kann also die Heumahd wegen der sonstigen, namentlich der Temperatur-Verhältnisse eines Jahres vor der letzten Juniwoche erfolgen, so ist die Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die Zeit zum Bergen der Ernte möglichst günstig ist.

Für den Roggen trifft nicht nur der mittlere Termin, sondern der größte Zeitraum, der für verschiedene Jahre gefunden wurde, in die verhältnismäßig trockene Zeit zwischen den beiden Niederschlagungsmaximen. Der frühe Termin des 30. Juni ist eine ganz vereinzelte Ausnahme in einem besonders dürren Jahre, sonst fällt, wie die obigen und früheren Tabellen zeigen, der früheste Termin auf den 23.—25. Juli. Dann aber liegt die ganze Schwankung für die Roggenernte in der relativ günstigsten Zeit des Sommers.

Für Gerste, Erbsen, Weizen und Hafer liegt der mittlere Erntetermin zwischen 8. und 15. August ebenfalls noch vor dem zweiten Niederschlagungsmaximum. Auch ein großer Theil des Zeitraums zwischen den frühesten und spätesten Ernten (24. Juli bis 6. September), nämlich

die Zeit vom 24. Juli bis 23. August. Die Erntezeit erscheint also, als sei sie nach der Wahrscheinlichkeit eines nach der Jahreszeit möglichst trocknen Verlaufes gewählt. Erst wenn die Ernte sich wegen der besonderen Witterungs-Verhältnisse eines Jahres über die Zeit vom 23. August verzögert, ist die Wahrscheinlichkeit eines ungünstigen Verlaufes überwiegend."

„Mir scheint hieraus klar hervorzugehen, daß die Wirthschaftseinrichtung, wie sich solche aus Jahrhunderte umfassender Erfahrung gestellt hat, zunächst für unsere klimatischen Verhältnisse genau die richtigen Termine ermittelt hat. Versuche, die Erntezeit um 8 bis 14 Tage früher herbeizuführen, müßten ohne Erfolg bleiben, weil die zur Reife erforderliche Wärme im Durchschnitt erst durch die Epoche höherer Temperatur von Mitte Juni bis Mitte August hergegeben wird.

Aber ich bin auch der Ansicht, daß ganz dieselben Bedingungen mindestens für ganz Norddeutschland gelten, weil die beiden durch eine Zeit verhältnismäßiger Trockenheit getrennten Maxima des Niederschlages sich in diesem ganzen Gebiete finden."

Die Rolle der Winde in der Agrikultur ist von Alluard hervorgehoben worden.[1]) Derselbe fand auf dem Gipfel des Puy de Dôme, daß die dort heftig auftretenden Winde von den Gehängen der Vulkane eine ungeheure Menge von Material herabwehen. Die Berechnung ergab, auf Grund der Wägungen des gesammelten Staubes, daß jährlich auf 1 ha Land durch den Wind 1000 kg vulkanischer Staub ausgebreitet werden. Die Rolle dieses Staubes besteht nun darin, dem Gebiete

---

[1]) Compt. rend. T. C, p. 1080.

zwischen den beiden großen Ketten des Forez und der Auvergne eine unerschöpfliche Fruchtbarkeit zu verleihen.

Der Rückgang der alpinen Gletscher und seine Ursache behandelte E. Richter.[1]) Der Rückgang der Gletscher in den Alpen seit etwa 20 oder 30 Jahren ist allgemein bekannt, allein für die Ostalpen fehlt bisher jede genauere Bemessung des Vorganges und auch das reiche Material, welches in der Schweiz durch die Beobachtungen am Rhonegletscher gesammelt worden ist, wurde bisher nur in kurzen Berichten bekannt gemacht.

Somit erschien es dem Verf. als erste Aufgabe, wenigstens für einen größeren Gletscher eine genaue und ziffermäßige Feststellung der Quantitäten zu erreichen, um welche sich derselbe verkleinert habe, um so für die Bedeutung der Erscheinung einmal ein verläßliches Maß zu gewinnen. Nicht weniger wichtig schien es für den Fall, daß die Gletscher etwa in Kürze wieder vorschreiten würden, genaue Anhaltspunkte zu besitzen, wie klein sie zur Zeit ihres Minimalstandes gewesen sind, da es zwar leicht möglich ist, bei einem rückgehenden Gletscher aus der Lage der End- und Randmoränen zu erkennen, wie groß er war, bei einem wachsenden Gletscher aber es absolut unmöglich ist, auf seinen geringsten Stand irgendwelchen Schluß zu ziehen.

Um nun diese beiden Zwecke zu erreichen, hat Verf. den untersten Theil des Obersulzbachgletschers sammt Vorterrain im Maßstabe von 1 : 5000 genau vermessen und kartographisch dargestellt; 6 Hauptpunkte des Dreiecknetzes mit dauernden, in den Fels geschlagenen Marken versehen und so die Möglichkeit geboten, später jederzeit den

[1]) Ausland 1884.

veränderten Stand des Gletschers festzustellen, sei es, daß er weiter schwinde oder abermals vorschreite.

Die genaue Aufnahme der alten Moränen und des einst vom Gletscher bedeckten Terrains, welches durch Vegetationslosigkeit und Schuttbedeckung leicht und sicher unterschieden werden kann, sowie die Nivellirung mehrerer Querschnitte auf dem Gletscher selbst ergaben dann die Möglichkeit, die Masse des Eisverlustes in der Gletscherzunge mit ziemlicher Genauigkeit auszurechnen. Es ergab sich, daß der Gletscher seit Beginn seines Rückganges, der in den Anfang der Fünfziger Jahre zu setzen ist, bis 1882 einen Flächenraum von 501·787 qm von Eis entblößt hat. Die Gesammtmasse des Eises, welche hierdurch und durch die bedeutende Abnahme der Eisdicke auf den noch bestehenden Gletscherpartien bis zur Höhe von 2400 m in Wegfall kam, beträgt nicht weniger als 60,000·000 cm.

„Legt man sich die Frage vor," sagt Verf., „in welchem Verhältnis diese Zahl zu den jährlich am Gletscher umgesetzten Mengen von Eis stehe, so findet man, da im Maximum jährlich etwa 10,000·000 cm Eis als Zuwachs des Firnfeldes anzunehmen sind und der Rückgang seit 30 Jahren dauert, daß die Reduktion zum Gesammtzuwachs sich verhalte wie 60 : 300; d. h. daß bei gleichbleibender Wärme also der Zuwachs durch 30 Jahre hindurch um ein volles Fünftel schwächer gewesen ist, als er hätte sein müssen, wenn der Gletscher stationär geblieben wäre.

Sollte also der bisher aufgelaufene Ausfall in einem Jahre ersetzt werden, so müßte die im Firnfeld restirende Schneemenge das Sechsfache der normalen betragen. Da nun eine solche Überschreitung des Mittels außer aller Möglichkeit liegt, so ergiebt sich schon hieraus, daß der

Rückgang nicht durch die Schwankungen in der Niederschlagsmenge einzelner Jahre erklärt werden kann."

„Wenn die Menge des festen Niederschlages und die zur Einschmelzung zur Verfügung stehende Wärme jahraus jahrein die gleiche bliebe, fährt Verf. fort, so würden nach der bisherigen Anschauung auch die Dimensionen der Gletscher stets unverändert bleiben müssen. Eine Schwankung dieser Faktoren muß aber jedenfalls auch eine Größenveränderung des Gletschers nach sich ziehen. Nun ist bekannt, daß in unserem europäischen Klima die Witterungscharaktere der einzelnen Jahre sehr verschieden sind. Nasse und kühle Jahre wechseln mit trockenen und heißen, schneereiche Winter mit schneearmen u. s. w. Längenänderungen der Gletscher erscheinen also unausbleiblich.

Soweit stimmt auch Theorie und Beobachtung ganz gut. Aber nun beginnt die Diskordanz. Während nämlich der Witterungscharakter von Jahr zu Jahr schwankt, zeigen die Oscillationen der Gletscher keinen Parallelismus hiemit, indem sie in viel größeren Perioden verlaufen. Scheinbar unbekümmert um Nässe und Trockenheit, Schneemenge oder Hitze, schreiten die alpinen Gletscher in der Regel ziemlich gleichzeitig eine Reihe von Jahren hindurch bedeutend vor, um dann ebenfalls wieder gemeinsam durch Decennien hindurch ununterbrochen zurückzugehen.

Man hat dieses eigenthümliche Verhalten dadurch zu erklären versucht, daß man die Länge des Zeitraumes ins Treffen geführt hat, welcher verfließen muß, bis der Zuwachs oder Ausfall der Schneemengen im Firnfeld sich am Ende der Eiszunge geltend machen kann, da ja der Marsch der Eistheile ein sehr langsamer ist. Doch erscheint dieses Verhältnis allein zur Erklärung nicht ausreichend. Denn so wäre zwar der Umstand erklärt, warum das Wetter des Jahres 1882 auf den momentanen Gletscherstand keinen Einfluß nimmt, nicht aber die ebenso sichere Thatsache, daß am Gletscherende alle Spuren jährlicher Schwankungen überhaupt gänzlich verwischt sind und nur decennale Schwankungen beobachtet werden können.

Ich habe nun hier als Erklärungsgrund die Dickflüssigkeit des Eises einzuführen versucht, und die Schwierigkeiten, welche diese Eigenschaft jeder Beschleunigung des Bewegungstempos des Gletschers entgegenstellen muß.

Es erscheint nämlich sicher, daß jeder Vorstoß des Gletschers von einer Beschleunigung der Abflußgeschwindigkeit des Eises begleitet sein muß oder, besser gesagt, nur von ihr hervorgerufen werden kann. Nehmen wir z. B. an, bei einem Gletscher, dessen Ende stationär ist, betrage die jährliche Abschmelzung (wie es den Beobachtungen entspricht) etwa 6 m, so muß die Geschwindigkeit der Eisbewegung, wenn das Gletscherende an derselben Stelle bleiben soll, dort ebenfalls 6 m betragen. Soll nun aber das Ende vorrücken, so wird das nicht geschehen können, ohne daß die Geschwindigkeit gesteigert wird und sollte also die Vorrückung ebenfalls 6 m betragen, so wird sich die Schnelligkeit auf 12 m steigern müssen.

Die Innigkeit dieses Zusammenhanges zwischen den Vorstößen und der Bewegungsgeschwindigkeit nachgewiesen zu haben, ist besonders Prof. Forel's Verdienst. [1])

Auf welche Weise können nun überhaupt Veränderungen der Bewegungsgeschwindigkeiten hervorgerufen werden? Da die Neigung und die sonstigen Eigenschaften des Gletscherbettes für jeden einzelnen Gletscher konstante Größen sind, so ist die einzige denkbare Ursache eine Veränderung des Querschnittes der abfließenden Masse. Denn das ist ja zweifellos, daß für jede Art Flüssigkeit die Abflußgeschwindigkeit mit der Größe des Querschnittes steigt und fällt, wenn auch keineswegs in geradem Verhältnisse. Jeder Vergrößerung der Abflußgeschwindigkeit muß also eine Erhöhung des Abflußprofils vorausgehen. Eine solche wird aber hervorgerufen werden durch jede Vermehrung der festen Niederschläge im Firnfeld.

Suchen wir uns also den Ablauf des Processes vorzustellen, wie er nach einem sehr schneereichen Winter eintreten wird, so werden wir finden, daß ein vergrößerter Querschnitt aus dem Firnfeld in das eigentliche Gletscherbett hinab auszutreten bereit steht, welchem, kraft seiner Vergrößerung, die Tendenz innewohnen wird, mit größerer Geschwindigkeit sich zu bewegen als seine Vorgänger. Kann er aber das, wenn er eine ganze lange Eiszunge vor sich hat, die noch im alten langsamen Tempo sich bewegt? Wird eine nur unbedeutende Vergrößerung des Querschnittes genügen, um der ganzen voraus befindlichen Eismasse

---

[1]) Österr. Zeitschrift f. Met. Bd. XVI, 1881, S. 435.

die beschleunigte Bewegung mitzutheilen? Keineswegs. Denn der Widerstand der zähflüssigen Masse ist offenbar zu groß.

Erst wenn der Zuwachs eine Reihe von Jahren hindurch ein außergewöhnlich großer gewesen ist, wenn bereits eine gewisse Anzahl verstärkter Querschnitte hintereinander sich durch das Gletscherbett hinabschiebt, wird ihre Kraft groß genug sein, um endlich der ganzen Eiszunge die schnellere Bewegung mitzutheilen und so die vorderste Spitze in ein so rasches Tempo zu bringen, daß sie einen sogenannten Vorstoß macht, d. h. schneller vorwärtsfließt, als die Abschmelzung ihr entgegenarbeitet. Ist so der Proceß einmal eingeleitet, so wird er in Folge der bedeutenden Aufstapelung, die nothwendig war, um ihn hervorzurufen, bedeutende Dimensionen annehmen. Durch den schnelleren Gang verlieren die Querschnitte bei Zurücklegung derselben Wegstrecke weniger Material durch Abschmelzung, kommen daher in mächtigerem Zustande nach unten als früher, und haben auch noch die Tendenz größerer Geschwindigkeit in sich. Es wird also der Vorstoß bedeutend sein und rasch vor sich gehen. Der Gletscher wird seine Länge und Dicke in eben dem Verhältnis vergrößern, als die aufgestapelte, zurückgestaute Menge den früheren Zustand des Firnfeldes übertrifft. Erst wenn durch diese Verlängerung der Gletscherzunge in immer wärmere Gegenden hinab die Abschmelzungsfläche um so viel vergrößert ist, als es dem vermehrten Nachschub entspricht, wird der Proceß zum Stillstand kommen.

Mit diesem ist aber auch zugleich der Wiederbeginn des Rückganges gegeben. Denn die erreichte Länge und Breite der Eiszunge steht nun in einem bedeutenden Mißverhältnisse zu dem geringen Firnnachschub, der erfolgt, wenn die rückgestauten Massen sich erschöpft haben und normale Zustände im Firnfelde zurückgekehrt sind. Anfänglich, so lange die Eiszunge noch dick ist, wird dieser Rückgang nur wenig merklich sein, sobald aber die vorderen Eispartien, welche bald ganz in Stillstand kommen und von keinem Nachschub mehr erreicht werden, auf dünne Kuchen herabgemindert sind, erfolgt deren gänzliches Verschwinden nun in großen, per Jahr 30—50 m in der Länge betragenden Stücken, wie das in dem letzten Jahrzehnt bei allen Alpengletschern zu beobachten war.

Fassen wir das Gesagte noch einmal zusammen, so würde

sich also aussprechen lassen: Nur bedeutende Schneeansammlungen in den Firnfeldern, welche in Folge der Strengflüssigkeit des Eises Jahre hindurch dort aufgestapelt werden, vermögen eine Beschleunigung der Eisbewegung in der Gletscherzunge und damit einen Vorstoß zu bewirken. Ist die aufgestaute Masse abgeflossen und sind normale oder gar unternormale Niederschlagsverhältnisse zurückgekehrt, so wird die erreichte Gletscherlänge als viel zu groß für den normalen Nachschub sich herausstellen und in Folge dessen ein bedeutender langdauernder Rückgang eintreten.

Gegenüber diesen großen Schwankungen, welche also durch die öfter vorkommende Aufeinanderfolge mehrerer kühler niederschlagsreicher Jahre hervorgerufen werden, verschwinden die Einwirkungen der anderen meteorologischen Faktoren (Sommerwärme, Bewölkung, Windrichtung ꝛc.) oder sie vermögen höchstens den Grad der Intensität der Vor- oder Rückwärtsbewegung zu beeinflussen, nicht aber diese selbst in ihr Gegentheil zu verkehren.

Deshalb sehen wir keine jährlichen Schwankungen, sondern nur große, Decennien lang dauernde Vorstoß- und Rückgangsperioden."

Allgemeine Witterungsverhältnisse und Wetterprognosen.

Der Witterungscharakter im Gebiete der Maxima und Minima des atmosphärischen Druckes ist für Swinemünde von Dr. **Krankenhagen** studirt worden. Die Untersuchung erstreckt sich auf die Jahre 1876—83 und wurde nach der Methode Hildebrandsson's durchgeführt.[1]) Diese Methode ist zwar an und für sich eine nur unvollkommene, aber die einzige, die man zur Zeit anwenden kann, um Aufschlüsse in bezug auf die in Rede stehenden Verhältnisse zu gewinnen und es wäre deshalb sehr wünschenswerth, daß auch für viele andere Orte derartige Untersuchungen durchgeführt würden. Was die Ergebnisse für Swinemünde anbetrifft, so sind dieselben nach dem Verf. kurz folgende:

---

[1]) Meteorologische Zeitschrift 1885, 2. Bd., S. 81.

„In der Zeit vom 16. Februar 1876 bis 31. December 1883 befand sich um 8^{h} Vorm. Swinemünde 1154 Mal im Gebiet einer Cyklone, 948 Mal im Gebiet einer Anticyklone. In den übrigen 774 Fällen war die Station 330 Mal in neutraler Lage und 146 Mal innerhalb einer größeren cyklonalen Ausbuchtung der Isobaren; in 298 Fällen endlich war die Lage eine unbestimmte. — Bei den Cyklonen sind Gradienten der Richtungen W, NW, N, NO viel häufiger, als die der Richtungen O, SO, S, SW; das bezügliche Verhältnis ist im Sommer 4:1, im Winter 5:1.

Die mittlere Abweichung der Windrichtung vom Gradienten beträgt für Cyklonen resp. Anticyklonen im Sommer 69° und 65°, im Winter 67° und 62°.

Die Windstärke nimmt regelmäßig ab mit der Zunahme des barometrischen Drucks, natürlich abgesehen vom Centrum der Minima. In den Depressionen zeichnen sich südöstliche Winde durch geringe Stärke aus, in den Gebieten hohen Drucks die nordöstlichen Winde durch das Gegentheil.

Die Temperatur (8^{h} Vorm.) ist im Sommer unter der Herrschaft der Anticyklonen nicht über dem Mittel. Die zahlreichen Maxima in SW, auch diejenigen in W, NW und N, bringen sogar eine Temperatur unter dem Mittel, solche im NO und O sind von geringerer Erwärmung begleitet, als die Minima bei gleich gerichteten Gradienten. — Im Winter bringen im SW befindliche Anticyklonen starke Erwärmung, welche größer ist, als bei den durch dieselben Winde gekennzeichneten Cyklonen im NO. — Die Temperatur nimmt bei einigen Richtungen des Gradienten mit der Abnahme des Luftdrucks zu; bei ebensovielen dagegen ändern sich Thermometer und Barometer in demselben Sinne. Dies gilt sowohl für den Sommer, als auch für den Winter.

Aufeinanderfolge der Gradienten. Swinemünde befindet sich 8^{h} Vorm. sehr häufig in demselben Oktanten einer Cyklone oder Anticyklone, zu dem es auch schon 24 Stunden vorher gehörte: die Wahrscheinlichkeit hierfür ist größer, als für das Eintreten irgend eines bestimmten anderen Gradienten. Nächstdem ergiebt sich die wahrscheinlichste Lage für den folgenden Tag für die Minima aus der Fortpflanzungsrichtung derselben nach Osten und Nordosten. Auch die Verschiebung der Maxima, soweit Swinemünde in ihrem Bereich liegt, findet in zahlreicheren

Fällen nach Osten, als nach Westen statt: die Anzahlen dieser Fälle verhalten sich nahe wie 5:2.

Die Bewölkung ist größer im Winter und in den Cyklonen, als im Sommer und in den Anticyklonen. Der Himmel ist — abgesehen vom centralen Theil der Minima — am meisten bedeckt bei nordöstlichen Winden (Gradient S und SO).

Nebel ist viel häufiger bei den Anticyklonen als in den Gebieten niederen Drucks: bei den letzteren ist er nur im östlichen Theil nicht selten, bei den ersteren herrscht er am meisten im nördlichen Quadranten, sowie im centralen Theil.

Bezüglich der Niederschläge scheinen für irgend eine bestimmte Seite der Minima, z. B. die südwestliche, bei verschiedenen Stationen sehr ungleiche Verhältnisse zu bestehen (je nach der Lage zum Meer und den Gebirgen). In Swinemünde sind Niederschläge im nordöstlichen, demnächst im östlichen Theil am seltensten: ihre Häufigkeit ist dagegen auf der südwestlichen Seite einer nach Osten wandernden Cyklone, also nach dem Vorübergange des Centrums, nicht wesentlich geringer, auf der westlichen, sogar größer, als auf der südlichen und südöstlichen. Auch die Menge derselben ist auf der Rückseite des Minimums nicht kleiner als im Süden und Südosten; sie nimmt übrigens ab mit der Entfernung vom Centrum. — Häufigkeit und Menge der Niederschläge sind auch im Norden und Nordwesten des Wirbels sehr beträchtlich, also bei nordöstlichen (von der Ostsee her kommenden) Winden.

Für Gewitter ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens in den nächsten 24 Stunden innerhalb der Cyklonen einerseits und der Anticyklonen andererseits unabhängig vom Barometerstande. Sie erreicht in den Anticyklonen einen einigermaßen beträchtlichen Werth nur, wenn das Maximum sich im Süden befindet, ist dagegen bei den sehr oft vorkommenden südwestlichen (ebenso bei westlichen und nordwestlichen) Anticyklonen, wie auch auf der Westseite der Depressionen, gleich Null. Die Häufigkeit der innerhalb 24 Stunden zu erwartenden Gewitter beträgt für Juni-August 47 % auf der Ostseite der Minima, demnächst ist sie am größten im Südosten derselben.

Für die neutrale Lage zwischen zwei größeren Gebieten niederen Luftdrucks ist die Windstärke gering. Nebel ist etwa ebenso häufig, wie im centralen Theil der Maxima. Gewitter

sind selten. Im Winter ist die niedrige Temperatur bemerkenswerth. Bezüglich der Niederschläge stimmen die Fälle mit einem Barometerstande über 760 mm im Mittel sehr nahe überein mit den Anticyklonen, für die Fälle unter 760 mm sind Regen und Schnee etwas seltener als im Durchschnitt für die Cyklonen.

Diejenigen Theilminima, welche sich 8^h Vorm. vorzugsweise durch eine größere Ausbuchtung der Isobaren markiren, zeichnen sich durch hohe Temperatur aus, wenn sie im Winter nach N, NW oder W, im Sommer nach NW oder W offen sind, was bei der großen Mehrzahl der Fall ist. Bei der Hälfte aller Gewitter, welche von 4^h Vorm. bis Mittag vorkommen, befindet sich die Station um 8^h Vorm. im Gebiet eines dieser sekundären Minima. Bezüglich der Niederschläge ergeben sich für dieselben Mittelwerthe, welche von denjenigen für die größeren Cyklonen nicht wesentlich abweichen."

Das Wetter auf dem Atlantischen Ocean wird in ausführlicher Weise behandelt in dem „Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean." [1]) Dieses große und wichtige Werk beruht auf dem reichen Stoffe, welcher der deutschen Seewarte über den Gegenstand zu Gebote steht und fortwährend zufließt. Mit Ausnahme zweier Kapitel sind auch alle Abschnitte des Werkes von Beamten der Seewarte bearbeitet worden. Von früheren Werken ähnlichen Zweckes unterscheidet sich das vorliegende nicht nur durch den größeren Reichthum an Thatsachen und die Hand in Hand damit gehende Vertiefung der theoretischen Schlüsse, sondern vorzugsweise auch durch die Art und Weise der Behandlung des Stoffes. Es stellt sich die Aufgabe, den Seemann zu befähigen ein wissenschaftlich richtiges Bild von der jeweiligen Wetterlage, in der er sich mit seinem Schiffe befindet, zu gewinnen, um darauf gestützt richtig zu manövriren. Kurze, für alle Fälle gültige Regeln,

---

[1]) Herausgegeben von der Direktion d. Deutschen Seewarte in Hamburg 1885.

die ganz mechanisch anzuwenden wären, giebt es nicht und daß man früher hauptsächlich von britischer Seite, besonders zum Manövriren in Wirbelstürmen, solche Regeln in einer Art mathematischer Form ausgegeben und deren strenge Befolgung den Seefahrern fast aufgenöthigt hat, war ein schlimmer Irrthum und hat wohl mehr Unheil verursacht als verhindert. Der Fortschritt der Wissenschaft hat die Praxis von diesem Irrthume befreit. In seinem ersten Theile enthält das vorliegende Werk u. a. eine überaus vollständige Darstellung der Windverhältnisse auf dem Atlantischen Ocean, sowie eine eingehende Behandlung des Luftdrucks und seiner Beziehung zu den Luftströmungen. Auch der Fachmann wird hier vieles Neue finden und für das reiche Material, welches das Werk enthält, dankbar sein müssen. Überhaupt bieten diese Kapitel eine vorzügliche Einführung in die heutige wissenschaftliche Meteorologie. Sehr ausführlich und an der Hand vieler specieller Beispiele werden die Stürme des Atlantischen Oceans, und zwar der verschiedenen Theile desselben gesondert, behandelt. Dann folgen Abschnitte über die Tiden, über die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation, über den Gebrauch des Schiffschronometers und endlich ein Kapitel über die wichtigsten Wale des Atlantischen Oceans. Der zweite Abschnitt giebt auf nahe 200 Seiten besondere Segelanweisungen für den Atlantic und zwar für Ausreise und Rückkehr. Von hohem wissenschaftlichen Werthe ist der Atlas, der die verschiedenartigsten physikalischen Verhältnisse des Atlantischen Oceans sowie die Hauptverkehrsstraßen in vorzüglich ausgeführten Karten darstellt. Das ganze Werk ist ein würdiges Denkmal der deutschen wissenschaftlichen Forschung.

Über gewisse Gesetzmäßigkeiten im Wechsel

der Witterung aufeinanderfolgender Jahreszeiten hat Hellmann Untersuchungen angestellt[1]), wobei er sich auf die Beobachtungen zu Berlin stützte. Schon früher hatte Verfasser eine analoge Untersuchung über die milden Winter Berlins publicirt. Die vorliegende Untersuchung, die sich einer Wiedergabe im Detail an diesem Orte entzieht, führt den Verf. zu folgenden Sätzen:

1. Nach einem {mäßig / sehr} milden Winter folgt am wahrscheinlichsten ein {kühler / warmer} Sommer.

2. Nach einem {mäßig / sehr} warmen Sommer folgt am wahrscheinlichsten ein {mäßig milder / kalter} Winter.

3. Nach einem {mäßig / sehr} kalten Winter folgt am wahrscheinlichsten ein {kühler / sehr kühler} Sommer.

Herr G. Karsten, welcher in Anknüpfung an Hellmanns Studien über die milden Winter Berlins seit 1720 eine ähnliche Skizze[2]) veröffentlicht hat und Hellmanns ersten Resultate bestätigt findet, glaubt, daß nicht allein die Intensität der Störung, sondern auch der Zeitabschnitt des Jahres, in welchem sie eintritt, und der Ort der Erdoberfläche, an welchem sie eingeleitet wird, in Betracht gezogen werden müsse. Auch Hellmann hielt eine derartige Erweiterung der Untersuchung für überaus wünschenswerth; aber dazu wären vor Allem neue, kritisch bearbeitete Temperaturtafeln von möglichst vielen Orten mit langen Beobachtungsreihen erforderlich, da die Arbeiten Dove's über die nicht periodischen Änderungen der Temperatur mit dem Ende der fünfziger Jahre abschließen und seitdem ein gewaltiges neues Beobachtungsmaterial hinzugekommen ist. Es scheint dem Verf.

---

[1]) Sitzber. d. Kgl. Preuß. Akademie d. W. zu Berlin, XIV, 1885.

[2]) Schriften des naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein, Bd. V, 1884.

sehr fraglich, ob bei dem gegenwärtigen Stande der Meteorologie ein Einzelner noch in der Lage wäre, derartige umfassende Temperatur- und zugehörige Abweichungstafeln bis auf die Neuzeit fortzuführen. Vielmehr wird es die Aufgabe eines geeigneten wissenschaftlichen Instituts oder einer gelehrten Körperschaft bleiben, ein solches Unternehmen ins Werk zu setzen.

Die Geschichte der Wetterprognose ist in sehr ausführlicher, man könnte wohl sagen erschöpfender Weise von Dr. van Bebber dargestellt worden.[1]) Es ergiebt sich aus den sorgfältigen und unpartheiischen Prüfungen des Verf., daß es keinen kosmischen Cyklus giebt, nach Ablauf dessen die Wettererscheinungen in solcher Regelmäßigkeit wiederkehren, daß man darauf eine praktisch nützliche Prognose bauen könnte. Es ist dies im Interesse der Nutzbarmachung meteorologischer Beobachtungen sehr zu bedauern, aber die Thatsache selbst steht nun einmal fest und es bleibt fürder Nichts übrig als von Fall zu Fall aus dem herrschenden auf das kommende Wetter zu schließen, eine mühevolle und wenigstens jetzt und auf absehbare Zeit hinaus sehr undankbare Aufgabe.

Das Funkeln der Sterne ist als Hülfsmittel zur Regenprognose von Montigny empfohlen worden.[2]) Er fand mit Hülfe seines Scintillometers im Mittel einer sehr großen Anzahl von Beobachtungen folgende Intensitäten des Funkelns in den Jahreszeiten:

	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
Unter dem Einflusse von Trockenheit	58	44	59	71
„ „ „ „ Regen . .	78	68	82	103
Mittel	70	62	76	93

---

[1]) v. Bebber, Handbuch der ausübenden Witterungskunde, I. Bd., Stuttgart 1885.

[2]) Ciel et Terre, 1885.

Unter dem Einflusse des Regens ist die Scintillation bedeutend stärker, in allen Fällen aber im Winter am stärksten.

Auch die Zahl der Regentage kommt in Betracht; das Mittel der jeden Abend beobachteten Intensitäten wird größer für jene Abende, zu denen die größte Zahl der Regentage gehört. Beim Nahen des Regens und an Regentagen nimmt das Funkeln beträchtlich zu; es nimmt nach dem Aufhören des Regens progressiv ab. Auch die Aufeinanderfolge der Regentage ist von Einfluß. Das Funkeln ist am stärksten, wenn es am Tage der Beobachtung und an den zwei folgenden Tagen regnet; sehr stark noch, wenngleich in minderem Grade, wenn der Beobachtungstag zwischen den Regentagen liegt. Kämtz hat bemerkt, daß die Scintillation bei Sturm sehr stark ist. Montigny's Beobachtungen bestätigen die Bemerkung. Zahlreiche Beispiele, welche er seit Beginn der Untersuchung gesammelt hat, erweisen, daß das Funkeln progressiv zunimmt, wenn sich eine Depression nähert; daß es am stärksten ist, wenn die Depression über dem Lande oder in dessen Nähe vorbeizieht und daß es abnimmt, in dem Maße, als sich die Depression entfernt oder ausfüllt. Nach Humboldt wird in Äquinoktialgegenden die Erscheinung der Regenzeit einige Tage voraus angekündigt durch die Scintillation hoher Sterne, bei denen das Funkeln sonst selten ist. Montigny hat in unseren Gegenden gesehen, daß die Farbenänderungen desselben funkelnden Sternes, der Ziege, im Fernrohre erkennbar sind noch bei größerer Höhe, wenn Regen bevorsteht, als im anderen Falle. Die Feuchtigkeit der Luft übt ihren Einfluß auch in regenloser Zeit; das Funkeln wächst mit dem Gehalt der Luft an Wasserdampf. Bei trockenem Wetter wächst die Scintillation, wenn Nebel am Beobach-

tungsabende noch bevorsteht; Nebel, welcher erst anderen Tags eintreten soll, macht sich im Funkeln nicht bemerkbar. Einfluß des Schnee's. Die Scintillation wächst durch die Anwesenheit von Eiskrystallen in der Luft.

Um den Einfluß der Temperatur der Luft von demjenigen des Regens möglichst zu trennen, vergleicht der Verfasser nur ganz trockene Tage und giebt folgende Tafel:

Temperaturgrenzen						
25—20°	20—15°	15—10°	10—5°	5—0°	0° bis —5°	—5° bis —10°
Mittlere Temperatur						
21·3	17·5	11·3	7·0	3·1	—4·0	—7·7
Intensität des Funkelns						
39	44	55	60	75	99	103

Danach wächst die Scintillation regelmäßig, wenn die Temperatur abnimmt. Trotzdem kommt es vor, daß die Scintillation an sehr kalten Abenden gering ist; das pflegt bei schwachem Winde einzutreten. Um den doppelten Effekt der Temperaturänderung und der Luftdruckänderung auf die Scintillation zu kombiniren, braucht man nur die Werthe der atmosphärischen Refraktion zu berechnen, welche jenen simultanen Änderungen entsprechen. Die Veränderungen in der Intensität des Funkelns gehen mit den Refraktionsänderungen parallel.

Die Winde üben auf das Funkeln einen ungleichen Einfluß je nach ihrer Richtung oder vielmehr je nach den Änderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit, welche sie herbeiführen.

Zum Schlusse hebt der Verfasser nochmals hervor, daß den größten Einfluß auf die Erscheinung des Funkelns das Wasser ausübt, sei es in Dampfform in der Luft enthalten, oder als Regen und Schnee.

Wenn man auch die vom Verf. hervorgehobenen That-

sachen zugiebt, so scheint es doch, daß daraus mit einiger Zuverlässigkeit kaum ein Urtheil über kommenden Regen abgegeben werden kann, das mehr als eine vage Ankündigung wäre.

Prüfung amerikanischer Sturmwarnungen. Eine Anzahl von 2803 Wetterprognosen hat Finlay benutzt, um dieselben zu einer Prüfung des Werthes seiner Sturmwarnungen zu verwerthen. Nennt man a die Zahl der Fälle, in welchen der Sturm angesagt wurde und eintraf, b die Zahl der Fälle, wo er angesagt wurde und nicht eintraf, c diejenige, wo er nicht angesagt wurde aber doch eintraf, d diejenige, wo Nichts gesagt wurde und auch Nichts von Sturm kam, so giebt Finlay folgende Zahlen:

$a = 28$, $b = 72$, $c = 23$, $d = 2680$. Die Gesammtzahl ist $= 2803$ und hiervon nimmt Finlay a und d, also 2708 Fälle als ihm günstig an, schließt also auf 96·61 % Treffer!! Man kann an diesem Beispiele recht deutlich sehen, wie großartig die Selbsttäuschung auf dem Gebiete der Wetterprognose ist. Statt daß Finlay aus der überwiegenden Größe von $b + c$ im Vergleich zu a den richtigen Schluß zieht, daß seine Sturmprognosen überhaupt gar keinen praktischen Werth haben, rechnet er einen solchen heraus, welcher der absoluten Irrthumslosigkeit sehr nahe kommt. Ein wirkliches Interesse für den Seefahrer haben nur die Fälle a, b, c gehabt, ihre Gesammtzahl ist 123 und hierunter finden sich 95, in welchen der Seefahrer, der auf Finlays Prognosen baute, in Irrthum verfiel, d. h. mehr oder minder zu Schaden kam, während er in 28 Fällen durch die Sturmwarnung klüger wurde. Beim Abmessen der „Güte“ dieser Sturmprognosen kann man daher in der Praxis wohl nur obige 123 Fälle in Betracht ziehen und findet

dann für das Verhältnis der Treffer 22·8 Procent. Zu einem ähnlichen Resultate kommt auf einem andern Wege auch G. K. Gilbert, er findet 21·6 % Treffer. Hierin stecken nun aber auch noch alle die Fälle, in welchen der Schiffer aus eigner Wissenschaft fand oder finden konnte, daß ein Sturm aufkam (denn die Sturmwarnungen erstrecken sich ja nicht auf Tage voraus, sondern meist auf weniger als 1 Tag!). Beachtet man dies, so wird man sofort zu der Einsicht kommen, daß obige Sturmwarnungen praktisch gar keinen Werth haben. Im Gegentheil sind sie positiv schädlich, indem sie den Interessenten (den Schiffer) zur Nachlässigkeit in der Beachtung der Wetteranzeichen verleiten dürften und er nachher mit der Entschuldigung kommt, er habe sich auf die „Sturmwarnungen“ verlassen.

Die Sturmwarnungen des meteorologischen Amtes in London haben auch bisher so gut wie gar keinen praktischen Werth gehabt, indem sie durchschnittlich dann erst ergingen (oder auch sogar noch ausblieben) wenn jeder halbweg erfahrene Schiffer bereits sah, daß Sturm im Aufkommen war. Natürlich kann hieraus den ausgezeichneten britischen Meteorologen ein Vorwurf nicht erwachsen, höchstens könnte man hervorheben, daß es nicht ganz korrekt war, das Publikum in dem Glauben zu erhalten, man könne überhaupt für den Bereich der britischen Küsten zuverlässige Sturmwarnungen ausgeben, was doch wie Theorie und Praxis zeigen, nicht möglich ist. Noch weniger korrekt war es, die Bemühungen des Eigenthümers des New-York Herald, die europäischen Küsten vor herankommenden Stürmen zu warnen, in der Weise zu beurtheilen, wie dies von Seiten einzelner Meteorologen geschehen ist. Jedenfalls aber hat das Privatunternehmen der Amerikaner einen glänzenden

Erfolg zu verzeichnen, denn das Londoner meteorologische Amt hat sich genöthigt gesehen, das System des New-York Herald vollständig zu acceptiren.

Bennett, der Besitzer des New-York Herald, sein erster Meteorologe, der später auf der Expedition in's Eismeer verstorbene Collins, und dessen Nachfolger haben, wie jetzt auch in meteorologischen Kreisen allgemeiner zugestanden wird, in den letzten Jahren mehr als alle Gelehrten zusammengenommen dazu beigetragen, die Thatsache populär zu machen, daß unsere Witterungswechsel den Atlantischen Ocean kreuzen. Diese kühnen Amerikaner haben das System der Sturmwarnungen vom höchsten zur Zeit überhaupt möglichen Gesichtspunkte aus gehandhabt, indem sie viele Tage voraus die Westküsten Europas von den atmosphärischen Störungen benachrichtigten, welche sich auf dem Ocean eingestellt haben. Dadurch wurde nicht allein das mögliche Herankommen dieser Störungen in Gestalt von Stürmen in den west- und nordwesteuropäischen Meeren angezeigt zu einer Zeit, wo keine europäische meteorologische Centralstelle noch eine Vermuthung darüber haben konnte, sondern es wurden die ausreisenden Schiffe in Kenntnis gesetzt, daß sie bei ihrer Fahrt nach Westen voraussichtlich schlechtem Wetter begegnen würden. Diese Ankündigungen sind in Europa mit sehr getheilten Gefühlen begrüßt worden. In den Kreisen der Seefahrer widmete man ihnen großes Interesse; manche Meteorologen, besonders in England, beachteten sie nicht, Einzelne gaben sich sogar den Anschein, als wenn sie die Sturmwarnungen des Herald auf eine Stufe stellten mit den populären Prophezeiungen des Wetters nach der Mondstellung; nur wenige scheinen die wirkliche Bedeutung dieser amerikanischen Sturmanzeigen erkannt zu haben. In der Kölnischen Zeitung wurden

die Wettertelegramme des New-York Herald regelmäßig veröffentlicht, entweder am Schlusse des täglichen Berichts der Wetterwarte oder an einer andern Stelle, je nachdem das Eintreffen der Depeschen dies erforderlich machte. Unter den Hauptgegnern der Sturmwarnungen des Herald ist Hoffmeyer zu nennen, ein Mann, dessen Autorität um so gewichtiger erscheint, als er durch Zeichnung zahlreicher synoptischer Wetterkarten des Atlantischen Oceans mit den Zuständen im Luftmeere über demselben gar wohl vertraut war. Auch hat Hoffmeyer Untersuchungen über das Auftreten und den Verlauf der atlantischen Stürme angestellt, die von großer wissenschaftlicher Bedeutung sind. Bei dieser Gelegenheit war es, wo er sich über die Sturmwarnungen des Herald sehr abfällig aussprach. „Ich glaube," sagte Hoffmeyer, „als Ausgangspunkt annehmen zu dürfen, daß diese Voraussagungen nicht auf irgend welcher tiefern Erkenntnis der meteorologischen Erscheinungen als der, welche das Besitzthum der Meteorologie bildet, beruhen; denn so viel mir bekannt, giebt es weder von Herrn Bennett noch von Collins, dem Leiter seiner Wetterwarte, eine Publikation, die zu einer solchen Annahme veranlassen könnte. Im Gegentheil scheint Collins den Hauptwerth auf eine ausgiebige Verwendung des Telegraphen und auf die Einsammlung von Nachrichten bei den in Amerika ankommenden Schiffen zu legen, dann auf gewisse Regeln, die er aus der Erfahrung ableitete. So weit ist also kein wesentlicher Unterschied zwischen der Grundlage der Herald-Prognosen und derjenigen aller andern Systeme. Doch muß zugegeben werden, daß die Organisation dieses Dienstes eine Energie und Geschicklichkeit in der Anwendung aller praktischen Hülfsmittel bekundet, welche geeignet sind, die Bewunderung der europäischen Meteoro-

logen hervorzurufen, besonders wenn man bedenkt, daß alle Kosten von einem Privatmann getragen werden.“ Nach diesem formalen Lobe gelangte jedoch Hoffmeyer zu dem Schlusse, es erscheine ihm mit gutem Rechte sehr zweifelhaft und es werde durch Nichts in den bekannten Thatsachen bewiesen, daß Collins mit seinem Material im Stande sei, wirkliche Schlüsse über die atmosphärischen Zustände im östlichen Theile des Atlantischen Meeres zu ziehen, was eine unerläßliche Vorbedingung dafür sei, um seinen Vorhersagungen einige Wahrscheinlichkeit zu verleihen. Hoffmeyer kam nun selbst mit einem Vorschlage, von dessen Verwirklichung er sich mehr versprach: der Herstellung einer telegraphischen Verbindung mit den Faröer, Island und Grönland sowie mit den Azoren. Dieser Vorschlag hat den Beifall mancher Meteorologen gefunden; allein Referent kann ihn nur in die Reihe der zahlreichen Projekte verweisen, welche gerade auf dem Gebiete der Wetterprognosen so häufig mit großer Zuversicht aufgestellt werden, sich aber in der Praxis nicht bewähren und dann hinterher leicht dazu verleiten, Mißerfolge durch Scheinerfolge zu verschleiern. In der That würde, wenn jene Kabel vorhanden wären, doch der Zustand des Oceans in dem vorzugsweise befahrenen Theile, und zwar in einer Breiten-Ausdehnung, die der Entfernung von Lissabon bis nach Bergen in Norwegen gleich ist, unbekannt bleiben, während gerade nach dem System Collins' über diesen mittlern Theil des Atlantischen Meeres beim „Herald“ Nachrichten eintreffen. Man kann gegenwärtig, wo synoptische Karten dieses Meeres vorliegen, welche einen Zeitraum von mehreren Jahren umfassen, die Frage an der Hand dieses thatsächlichen Materials studiren und findet dann, daß man aus den von Hoffmeyer geforderten Stationen im

Allgemeinen kein hinreichend sicheres Urtheil über die demnächst eintretenden Veränderungen im Luftdruck und den Gradienten gewinnen kann. Ja, Hoffmeyer hat dies selbst bewiesen durch Untersuchung von vier Reisen transatlantischer Dampfer, bei denen die prognosticirte Witterung mit der wirklichen so übereinstimmte, daß die Erwartungen übertroffen wurden (??), da nur in der Windstärke bedeutende Abweichungen vorkamen. Leider ist aber in diesen Fällen gerade die Windstärke die Hauptsache und alles Andere tritt daneben zurück. Sei dem nun wie ihm wolle, jedenfalls ist das von Hoffmeyer und Andern verurtheilte Sturmwarnungssystem des „Herald" vom britischen meteorologischen Amte jetzt angenommen worden, nachdem man sich dort lange genug gesträubt hat und jahrelang Sturmwarnungen für die englische Westküste ausgab, die, wenn die Schiffer sich allein darauf verlassen hätten, statt selbst ein aufmerksames Auge auf den Zustand der Atmosphäre zu haben, mehr Unheil gestiftet als Nutzen gebracht haben würden.

Das vom New-York Herald eingeführte System der Erkundigung über die Wetterverhältnisse auf dem Atlantischen Meere und die telegraphische Übermittlung von Aussichten für Westeuropa bezeichnet zeitlich und räumlich das Höchste dessen, was innerhalb des Gebietes wissenschaftlich gerechtfertigter Thätigkeit gegenwärtig geleistet werden kann. Und wahrscheinlich werden diese Grenzen noch auf sehr lange Zeit hinaus nicht zu überschreiten sein. Auch darf man sich über den praktischen Werth dieser Leistungen, bei aller Anerkennung derselben, keiner Täuschung hingeben, und die Hoffnungen, welche bei Begründung der Wettertelegraphie gehegt wurden, haben sich bis jetzt nur zum geringsten Theile oder auch gar nicht erfüllt.

Der Grund hiervon liegt zu einem gewissen Theile darin, daß in vielen Fällen kleine Störungen so lokal auftreten, daß sie gar nicht vorausgesehen werden können und wenn man sie selbst am Orte bemerkt dann auch das entsprechende Wetter gleich da ist. Dies wird auch neuerdings von Abercromby in London zugegeben[1]), der eingesteht, daß alle Sorgfalt in der Ermittelung des allgemeinen Wettercharakters nach den Isobaren nicht genüge zu einer richtigen Beurtheilung der Situation, vielmehr letztere von der praktischen Erfahrung und Geschicklichkeit des Prognosenstellers vorzugsweise bedingt sei.

Rationelle Prüfung von Wetterprognosen. Die von einigen Meteorologen betonte und in Umlauf gesetzte Ansicht, daß die dermaligen Wetterprognosen überhaupt eine große praktische Bedeutung für den Landwirth hätten und daher die Meteorologie ein wichtiges Förderungsmittel des Volkswohlstandes bereits geworden sei, hat sich, nachdem die angekündigten Prognosen nunmehr seit einer Reihe von Jahren bestehen, als völlig irrig erwiesen. Diese Prognosen sind eine Annehmlichkeit für das Publikum, aber sie gewähren dem Landmann keinen Nutzen, anderseits sind sie jedoch wichtig für die Entwicklung der wissenschaftlichen Meteorologie.

Daß die bisher übliche, aus Nordamerika überkommene Prüfungsmethode der Wetterprognosen zu übertriebenen Vorstellungen von der Trefferzahl und damit von dem Werthe der Tagesprognosen Veranlassung gegeben hat, wird gegenwärtig ziemlich allseitig zugegeben. Köppen hat vor etwa 2 Jahren ein anderes, auf das Gesetz der großen Zahlen basirtes Verfahren erläutert, das zu rich-

---

[1]) R. Abromomby Principles of Forecasting by Means of Weather Charts, London 1885.

tigeren Anschauungen führt, wie die Prüfungsergebnisse, welche die Abtheilung III der deutschen Seewarte publicirte, beweisen. Es zeigte sich dabei, daß die Prognosen der Seewarte in Hamburg selbst, in den drei Sommermonaten Juni, Juli und August 1884, für Bewölkung 43, Niederschlag 54, Gewitter 31, Windrichtung 60% voller Treffer hatten, so daß also die bestinformirte und erfahrenste Centralstelle im deutschen Reiche durchschnittlich noch nicht 50% volle Treffer erreicht, sonach also die von anderen Seiten in Anspruch genommenen Trefferzahlen von 80 und mehr Procenten nur irrthümliche sein können. Damit stimmt auch das Urtheil des Publikums, welches von den Prognosen in Bezug auf praktischen Nutzen Nichts hält, ja die „amtlichen" Wetterankündigungen häufig genug verspottet.

Referent hat nun seinerseits die Köppen'sche Methode benutzt, um die Prognosen der Seewarte mit dem wirklichen Wetter in Köln zu vergleichen.[1])

Es schien ihm von großem Interesse, die Hamburger Prognosen der Seewarte, wie sie in dem täglichen Wetterbericht der letzteren für Nordwestdeutschland ausgegeben werden, mit dem wirklichen Wetter in Köln zu vergleichen, und zwar nach der oben besprochenen exakten Methode. Seit 1884 März 1 hat er angefangen, das tägliche Wetter in Köln auf Grund seiner Beobachtungen durch eine fünfzifferige Zahl darzustellen, und zwar genau nach dem Schema, welches in dem sogenannten Prognosenschlüssel der Seewarte aufgestellt ist. Die dort unterschiedenen Kategorien lassen zwar Manches zu wünschen übrig, indessen können sie doch bei dem gegenwärtigen unvollkommenen Zustande der Wetterprognose überhaupt als dienlich acceptirt werden. Dazu kommt, daß die Prognosen der Seewarte selbst zwar nicht immer genau, aber doch meist hinreichend sich an die Ausdrücke in diesem Schema anschließen oder aber — mit wenigen Ausnahmen

[1]) Wochenschrift für Astronomie und Meteorologie 1884, Nr. 2 u. ff.

— unzweifelhaft darauf zurückgeführt werden können. Indem er nun neben das wirkliche, durch jene 5 Ziffern ausgedrückte Wetter in Köln die 5 Ziffern hinschrieb, welche für den betreffenden Tag die Prognose der Seewarte für Nordwestdeutschland repräsentiren, erlangte er ein sicheres und unmittelbar vergleichbares Material zu nachträglicher Prüfung dieser Prognosen nach jeder denkbaren Methode. Daß hierbei von einer Beeinflussung der als thatsächlich aufgezeichneten Witterung durch die Prognose keine Rede sein kann, ergiebt sich sogleich daraus, daß die 5 Elemente den regelmäßigen Aufzeichnungen und Ablesungen entnommen werden, die ganz unabhängig von jeder Prognose sind. Nur bei der Bewölkung hat Verf. seine auch außerhalb der feststehenden Beobachtungsstunden gesammelten Notizen mit benutzt, wodurch die Schätzungen zweifellos richtiger geworden sind.

Das Resultat der streng nach dem genannten Princip durchgeführten Prüfung ist folgendes:

Trefferprocente der Hamburger Prognose für Köln.

	Windr.	Windst.	Bewölk.	Niedersch.	Temp.
1884 März—Mai . .	40	49	52	52	58
1884 Aug.—Nov. . .	27	54	43	53	38
1884 Dec.—Jan. 1885	29	48	51	52	48
1885 Febr.—März . .	32	35	41	37	61
Mittel aus 11 Monaten	31	47	47	49	51

Diese Ergebnisse schienen dem Verfasser besonders auch im Hinblicke auf das umfangreiche telegraphische Material, welches ihnen zum Grunde liegt, nicht sehr erfreulich. Er ging daher, um zu sehen wie hoch überhaupt der Prozentsatz der Treffer ist, welcher durch die Kenntnis der jeweiligen Druckverteilung erzielt wird, dazu über, privatim eine Prognose aufzustellen, die sich lediglich durch aufmerksame Beachtung der örtlichen Wetterindicien ergiebt. Verf. hat die bezüglichen Prüfungen streng nach denselben Grundsätzen ausgeführt wie die im Vorstehenden genannten, die Resultate sind daher völlig untereinander vergleichbar. Der Verf. bemerkt:

„Bekanntlich beruhen unsere heutigen wissenschaftlichen Tagesprognosen auf der durch den Telegraphen vermittelten Kenntnis der Druckvertheilung und deren Veränderungen im weiteren Umkreise besonders in der Richtung gegen W und NW hin. Theoretisch ist diese Kenntnis auch erforderlich, um ein begründetes

Urtheil über die Wettergestaltung zu gewinnen. In der Praxis stellt sich die Sache indessen meist ziemlich ungünstig, indem die aus der Vertheilung des Luftdruckes und dessen Variation während einiger Stunden gewonnene Vorstellung von der zu erwartenden Vertheilung des Druckes am nächsten Tage nur in den wenigsten Fällen der kommenden Wirklichkeit entspricht. Man kann sich hierüber aus den täglichen Wetterkarten, welche von den verschiedenen Centralstellen ausgegeben und kommentirt werden, sattsam überzeugen; fast jeder neue Tag bringt in der Druckvertheilung eine Überraschung, von der in der vorhergehenden Karte sowohl als in dem dieselbe begleitenden Texte keine Andeutung zu finden ist. Daß gleichwohl noch eine kleine Trefferzahl der Prognosen herauskommt, ist zum Theil dem Umstande zuzuschreiben, daß das Wetter eine gewisse Erhaltungstendenz zeigt.

In vielen Fällen erscheint die Prognose fehlerhaft, weil die Druckvertheilung über größeren Theilen des westlichen Europa überhaupt so indifferent ist, daß jede mögliche Witterung beinahe gleich wahrscheinlich ist. Dies ist der Fall bei fast mittleren und sehr gleichmäßig vertheilten Drucken, besonders in der Richtung gegen die britischen Inseln hin. Wer in diesem Falle schwache Winde prognosticirt, behält im Durchschnitte häufiger Recht, als daß er irrt, aber gerade die Fälle, in welchen er irrt, wenn sich nämlich plötzlich in diesen Regionen gleichen Druckes ein kleines tiefes Minimum bildet, das von stürmischen Winden umweht, schnell vorwärts eilt: gerade diese Fälle sind die häßlichen, für die eine sichere Prognose an der Stelle wäre! Im Sommer treten in diesen Fällen sehr häufig zahlreiche und starke Gewitter mit bedeutenden Regengüssen ein, die nicht selten von orkanartigen Böen begleitet werden. In den Prognosen kann darüber aber leider gar nichts gesagt werden, außer der allgemeinen Bezeichnung „Gewitter“. Man muß aber nicht behaupten wollen, solche Gewitterstürme hätten in einer Prognose für den Landwirth und überhaupt für praktische Zwecke wenig zu bedeuten, denn eine derartige Behauptung ist so irrig als möglich. Ebenso wie die Gewitterregen das Hauptkontingent zu den großen Regensummen unserer Sommermonate stellen, so sind sie auch für das Publikum, sowohl in der Stadt als auf dem Lande, von großer Wichtigkeit.

Zu Beginn der praktischen Meteorologie herrschte mehr oder weniger die Meinung vor, unsere speciellen Witterungsverhältnisse würden bedingt von den Regionen der Maxima und Minima, welche man auf den synoptischen Tageskarten erblickt. Es sollte daher genügen, diese großen Gebiete durch isobarische Linien festzulegen und besonders das regierende Minimum zu suchen. Diese Auffassung ist mehr und mehr verlassen worden, oder vielmehr, man ist an der Hand der Erfahrung (d. h. der Mißerfolge!) tiefer eingedrungen und hat erkannt, daß es in den meisten Fällen vielmehr die Bildung kleiner Luftwirbel ist, welche südlich von den großen Depressionen laufen, die bei uns den wechselvollen Charakter des Wetters bedingen. Diese kleinen Depressionen sind in den Tageskarten so gut als niemals zu erkennen; erscheinen sie aber darin, so ist auch das entsprechende Wetter gleichzeitig mit ihnen da und die Prognose kommt zu spät. Überhaupt finden wir in unseren täglichen telegraphischen Berichten kaum jemals zuverlässige Hilfsmittel, um über die Bildung oder das Aussetzen solcher kleinen Depressionen zu urtheilen und daß die Theorie hier völlig im Stiche läßt, braucht an diesem Orte nicht erst hervorgehoben zu werden. Auch die von Dr. van Bebber durch mühevolle und wichtige Untersuchungen nachgewiesenen Zugstraßen der Minima haben bis jetzt hauptsächlich nur eine theoretische Bedeutung, denn einestheils ist die Anzahl der Minima, welche auf diesen Straßen laufen, nur gering, anderseits kann man praktisch nicht genügend sicher voraussehen, welche Straße ein Minimum im einzelnen Falle wandern und wie es sich nach Intensität, Geschwindigkeit und Dauer auf der Straße verhalten wird. Bei dieser Sachlage schien es mir nicht uninteressant, zu untersuchen, wie sich Prognosen, die lediglich auf die örtlichen Anzeichen der Wetterlagen sich gründen, zu denjenigen verhalten, welche mit dem ganzen modernen Apparate der telegraphischen Mittheilungen erhalten werden. Die theoretische Zulässigkeit einer auf die lokalen Indicien basirten Prognose beruht darauf, daß der Zustand des Wetters und die Andeutungen seiner Veränderungen in Windrichtung, Luftdruck und Bewölkung über einem einzigen Beobachtungsorte ein Abbild oder eine Folge derjenigen Veränderungen sind, welche über einem größeren Theile des betreffenden Wettergebietes eben stattfinden. Dieses Abbild ist natürlich kein völlig

eindeutiges, auch ist erforderlich lang andauernde Beschäftigung mit dem Gegenstande, um es richtig zu erkennen; allein die Unsicherheit, welche in dieser Beziehung unzweifelhaft vorhanden ist, erschien mir bei näherem Zusehen nicht größer, sondern eher noch geringer als diejenige, welche beim Studium der täglichen Wetterkarten über die bevorstehende Änderung der Druckvertheilung stets herrscht. Schon vor mehreren Jahren hatte ich, aus anderen Gesichtspunkten, die Aufstellung von lediglich auf den örtlichen Indicien beruhenden Lokalprognosen begonnen, habe aber die Aufzeichnung, nachdem ich den damals beabsichtigten Zweck erreicht, nicht weiter verfolgt. Erst im vergangenen Jahre habe ich die regelmäßige Aufstellung und Aufzeichnung solcher Tagesprognosen wieder begonnen und setze sie nun regelmäßig fort. Diese Lokalprognose wird genau nach dem Prognosenschema der Seewarte durch fünf Ziffern ausgedrückt, sie gründet sich auf Stand und Veränderung des Luftdruckes, der Temperatur, der Windrichtung und der Änderung derselben, besonders auch auf die Beschaffenheit des Wolkenhimmels, Zugrichtung und Geschwindigkeit der Wolken am Beobachtungsorte von Morgens früh bis 12^h Mittags. Regelmäßig schon um $12\frac{1}{2}^h$ wird diese lokale Prognose aufgestellt und niedergeschrieben, ehe ich noch im Besitze der telegraphischen Mittheilungen über die Witterungsverhältnisse im weiteren Umkreise bin. Diese Telegramme treffen zwischen 1 und 2^h Nachmittags hier ein, ich muß daher, um mein Urtheil nur allein auf die lokalen Indicien zu beschränken, die lokale Prognose spätestens $12\frac{1}{2}^h$ aufstellen; würde ich, oder irgend Jemand, der in gleicher Weise praktisch das Wetter kennt, diese Prognose Abends für den nächsten Tag aufstellen, so würde die Trefferzahl sich noch bedeutend höher ergeben."

Was nun die Prüfungsergebnisse dieser nur auf lokalen Wetteranzeichen beruhenden Prognosen anbelangt, so sind sie folgende:

	Windr.	Windst.	Bewölk.	Niederschl.	Temp.
1884 März—Mai . .	40	56	59	70	53
1884 Aug.—Novbr. .	42	62	59	59	38
1884 Dec.—Jan. 1885	58	52	52	52	48
1885 Febr.—März .	36	64	40	47	41
Mittel aus 11 Monaten	43	58	52	57	43

Diese Ergebnisse sind nun merkwürdiger Weise statt schlechter

sogar noch erheblich günstiger als diejenigen der Hamburger telegraphischen Prognose, nur die Temperatur wird etwas besser getroffen, wenn man sich auf telegraphisches Material stützt.

„Um", sagt der Verf., „eine möglichst eingehende Prüfung dieser Ergebnisse zu liefern, habe ich sie mit den Resultaten einer ganz anderen Prognosenreihe verglichen. Nimmt man an, daß dem heutigen Wetter nach seinen Elementen: Windrichtung, -Stärke, Bewölkung ꝛc. das Morgige gleich sei, so kann dies auch als eine Art Prognose betrachtet werden. Diese Prognose ist keineswegs eine willkürliche, aus der Luft gegriffene, sondern sie hat ein gewisses Fundament, nämlich die Erhaltungstendenz des Wetters."

Die specielle Untersuchung, welche in der Abhandlung mitgetheilt wird, ergab, daß die Hamburger Prognose in Köln nur 7% mehr Treffer hat, als die einfache Annahme, daß das heutige Wetter auch Morgen fortdauern wird. Dagegen ist die auf örtlichen Indicien beruhende Lokalprognose jener einfachen Annahme durchschnittlich um 14% überlegen und wird vollständig gerechtfertigt.

Um nach allen Richtungen hin das Trefferverhältnis der Hamburger Prognose zu der ganz allein auf lokalen Indicien beruhenden Ortsprognose für Köln zu prüfen, hat der Verf. auch noch ermittelt, wie oftmal jede dieser Prognosen für sich in allen fünf Elementen gleichzeitig völlig richtig, resp. völlig unrichtig war. Es fand sich:

	völlig richtig	völlig falsch
Hamburger Prognose	6mal	7mal
Köln, Lokalprognose	18mal	8mal
Davon fallen auf den gleichen Tag für beide Prognosen	3mal	3mal

Schließlich hat der Verf. auch einen praktischen Kenner des Wetters in Aachen veranlaßt, Ortsprognosen, lediglich auf lokalen Indicien beruhend, für diese Stadt nach dem obigen Schema aufzustellen. Das Resultat der Prüfung, welches später vom Verf. zusammengestellt wurde, ergab auch für Aachen eine erheblich größere Trefferzahl der lokalen Prognose, welche ohne Kenntnis der auswärtigen Wettertelegramme aufgestellt wurde.

Der Verf. gelangt daher zu folgenden Schlußergebnissen:

„Es ergiebt sich unzweifelhaft, daß lokale Wetterprognosen

von jedem Einzelnen, der die gewöhnlichen meteorologischen Instrumente und Erfahrung in Beurtheilung des Wolkenhimmels besitzt, mit größerer Treffsicherheit für seinen Beobachtungsort aufgestellt werden können, als dies von einer in dem gleichen Wetterbezirke gelegenen meteorologischen Centralstation, die mit allem telegraphischen Apparate arbeitet, nur immer geschehen könnte. Dieses Resultat betrachte ich als das Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit und fasse es in dem folgenden Satz zusammen:

„Bei dem dermaligen Standpunkte der meteorologischen Wissenschaft vermag Niemand, selbst mit Anwendung aller telegraphischen Hilfsmittel über Luftdruckvertheilung und dergl. von einem Orte A aus, für einen in demselben Wetterbezirke liegenden Ort B, eine Wetterprognose für die nächsten 24 Stunden aufzustellen, welche allgemein an Richtigkeit derjenigen gleichkommt, die ein Beobachter in B, der nur seine Ortsinstrumente und die Himmelsbeschaffenheit innerhalb seines Gesichtskreises zu Rathe zieht, aufstellen kann."

Die Nutzanwendung dieses Satzes für die Praxis ergiebt sich von selbst. Die Interessenten für das Wetter müssen sich mit den hier zur Verwendung kommenden Lehren der Meteorologie und dem Charakter der Witterung an ihrem Wohnorte vertraut machen und daraus selbst Schlüsse über das kommende Wetter zu ziehen. Die Druckvertheilung ꝛc. über einem größeren Theile von Europa zu kennen, ist wünschenswerth, es ist daher zu erstreben, daß die täglichen Morgenberichte der deutschen Seewarte möglichst verbreitet werden. Dies kann natürlich nur durch die Zeitungen geschehen. Was das deutsche Reich in dieser Beziehung thun muß, ist nicht mehr und nicht weniger als: die Telegraphengebühr für diese meteorologischen Depeschen der Seewarte auf ein Minimum herabzusetzen, so daß auch kleine lokale Blätter die Kosten dafür erschwingen können. Dann werden sich auch an kleinen Orten stets Wetterbeobachter finden, die für diese Orte lokale Prognosen aufstellen. Schon heute erscheinen in manchen kleinen Blättern täglich Wetterprognosen, die von einem wetterkundigen Ortsbewohner aufgestellt werden und sich ganz gut bewähren. Um die moderne Meteorologie so weit als thunlich praktisch fruchtbar zu machen, genügt also im deutschen Reiche eine einzige Centralstelle, welche die täglichen Berichte

telegraphisch verbreitet, wie es zur Zeit durch die deutsche Seewarte geschieht und diese Telegramme müssen für den denkbar billigsten Preis zugänglich sein. Zu verlangen, daß staatlicherseits Wetterbureaus eingerichtet werden, ist heute gegenüber den Thatsachen der Erfahrung ganz unberechtigt, denn sie würden, wenn ihre Anzahl sich in einem Staate wie Preußen nicht auf mindestens 100 beläuft, mit ihren Wetterbestimmungen neben der lokalen Prognose, die jeder Wetterkundige selbst aufstellen kann, nur eine höchst klägliche Rolle spielen können und in keinem Falle einen ihren Kosten auch nur theilweise entsprechenden Nutzen haben.

Überhaupt muß man, wenn man die Trefferprocente auch der besten Prognosen ins Auge faßt, zu der Überzeugung kommen, daß für die Landwirthschaft ein nennenswerther Nutzen dieser Prognosen nicht behauptet und wahrscheinlich auch auf absehbare Zeit hinaus nicht erwartet werden kann. Abgesehen von den zahlreichen falschen Prognosen und abgesehen ferner davon, daß man niemals eine Ahnung hat, ob gerade für den nächsten Tag die Prognose fehlschlägt oder nicht, sind auch die Angaben im Allgemeinen doch zu vage, um Anhaltspunkte für eine praktische Thätigkeit bei ausgedehnterem landwirthschaftlichen Betriebe zu gewähren. Angaben wie: Temperatur wenig verändert, wechselnde Bewölkung, keine oder geringe Niederschläge, trocken, Gewitterregen nicht ausgeschlossen und dergl. bieten nicht viel. Die Praxis des Lebens bedarf einer weit genaueren Fassung; sie muß wissen, ob die Niederschläge sich auf eine kurze Zeit koncentriren oder nicht, ob sie bei Nacht oder bei Tage, Vor- oder Nachmittags eintreten; sie fragt weniger nach der mittleren Temperatur, als nach den Extremen, bei „Frost" ist es ihr nicht gleichgiltig, ob dieser —5° beträgt oder —15°, bei „warm" ob +18° C. oder +25° C. zu erwarten sind. Also wenn man den Nutzen der Prognosen für die Landwirthschaft betonen will, so sollte man sich hierüber keiner Täuschung hingeben. Dagegen haben lokale Wetterprognosen für das Publikum immerhin eine Annehmlichkeit, insofern sie dem Einzelnen mehr bieten, als derselbe in den meisten Fällen aus eigener Erfahrung über die wahrscheinliche Veränderung des Wetters herausbringen könnte. Dieses Interesse des Publikums für Wetterberichte und Prognosen besteht in demselben Sinne, wie es für politische und litterarische

Nachrichten besteht, die in den bei weitem meisten Fällen dem Einzelnen ja auch keinen unmittelbaren Nutzen gewähren. Es ist daher ein durchaus richtiges Verfahren, daß größere Zeitungen ihren Lesern tägliche Witterungsaussichten für die unmittelbare Umgebung und die kommenden 24 Stunden vorlegen, ohne dabei zu prätendiren, gerade die Landwirthschaft hätte davon einen nennenswerthen Nutzen. Daß solche Witterungsaussichten aber nur auf einen engbegrenzten lokalen Bezirk berechnet sein dürfen und nur aus diesem Bezirke ausgehen können, ist nach allem Vorhergehenden klar genug."

Diese Ergebnisse haben bei einigen Meteorologen und zwar bei solchen, die sich mit Ausgabe von Prognosen auf Grund täglichen telegraphischen Materials beschäftigen, zu dem seltsamen Mißverständnissen geführt als wolle Verf. statt der täglichen synoptischen Karten als Hauptgrundlage der Prognosen lediglich die örtliche Inspektion des Himmels befürworten. Ein solches Mißverständnis ist vielleicht durch eine, wenn auch unbewußte Neigung der Betreffenden, das Ansehen ihrer eigenen Prognosen zu vertheidigen, erklärbar. Verf. betont dem gegenüber, daß ihm Nichts ferner liegt, als das Studium der täglichen allgemeinen Wetterkarten als Basis der Prognosen zu bekämpfen. Sein Zweck war lediglich, zu zeigen, daß auf Grund dieser allgemeinen Wetterkarten bis jetzt noch keine Wettervoraussagungen möglich sind, die an Sicherheit mehr gewähren als die lokale Himmelsinspektion auch ergiebt und dieser Beweis ist durch die Thatsachen erbracht. Prognosen die irgend eine Berechtigung ihres Erscheinens haben, müssen sich auf eine Verbindung des Studiums der jeweiligen Wetterkarte und der örtlichen Himmelsbeschaffenheit zugleich gründen, aber auch dann kann von einem nennenswerthen Nutzen derselben für die Landwirthschaft keine Rede sein.

Eine Formel zur richtigen Ermittlung des

wirklichen Werthes von Prognosen hat neuerdings M. H. Doolittle in der Philosophischen Gesellschaft zu Washington [1]) entwickelt, welche den exaktesten bis jetzt bekannten Ausdruck für die Güte einer Prognosenreihe zu geben scheint. Diese Formel und deren Anwendung findet der Leser in der „Wochenschrift für Astronomie und Meteorologie". [2]) Es ergiebt sich daraus, daß beispielsweise Finlay's Voraussagungen von Stürmen nur einen wirklichen Erfolg von 15·4 Procent haben, wovon etwas über 0·9 der Theorie und etwas weniger als 0·1 dem Zufalle zuzuschreiben sind. Anderseits ist von seinen Erfolgen, daß kein Sturm eintritt 0·15 der Theorie und 0·85 dem Zufalle zuzuschreiben.

Wendet man die Formeln auf die Resultate der Sturmprognosen in Rußland an [3]), so findet man für deren ganzen Erfolg nur den numerischen Werth von 0·08.

Kl.

---

[1]) Bulletin Vol. VII, p. 122.

[2]) 1885.

[3]) Wochenschrift f. Astr. u. Met. 1884, S. 374.

Physik.

Mechanik.

Ein erster Versuch zu einer Theorie der Flüssigkeiten ist von P. de Heen[1]) gemacht worden. Er schickt seinen Studien folgende Betrachtung voraus.

„Wie bekannt, bestehen die gasigen Körper im Allgemeinen aus isolirten Molekülen, wie sie sich die Chemiker vorstellen, obwohl in einigen Fällen das Gesetz von Avogadro und von Ampère uns andeutet, daß die Moleküle der Gase selbst aus der Vereinigung von 2, 3, 4 u. s. w. Molekülen gebildet sind. Wir wollen die Moleküle, welche die Gase und die Dämpfe bilden, „gasogene" Moleküle nennen.

In Betreff der flüssigen und festen Körper nimmt man allgemein an, daß dieselben nicht durch einfache Aneinanderlagerung der gasogenen Moleküle gebildet werden, sondern daß diese Moleküle sich in mehr oder weniger großer Anzahl zu Systemen zusammenschweißen, welche in Wirklichkeit Moleküle einer neuen Ordnung bilden. Wir haben diesen Molekülen die Namen „liquidogene" oder „solidogene" Moleküle gegeben, je nachdem es sich um flüssige oder feste Körper handelt.

Hat man diese vorläufigen Bezeichnungen angenommen, so ist es leicht, einzusehen, daß die specifische Wärme einer Flüssigkeit in Wirklichkeit eine viel komplicirtere Größe darstellt, als man bisher angenommen hat; sie besteht nämlich aus 4 gesonderten Werthen: 1) aus einer Wärmemenge C, die dazu dient, die Flüssigkeit zu erwärmen, d. h. ihre aktuelle Energie zu ver-

---

[1]) Annales de Chimie et de Physique, Mai 1885, p. 83.

mehren; 2) einer Wärmemenge D, welche die Gravitations-Centren der liquidogenen Moleküle von einander trennen soll; 3) einer Wärmemenge d, die bestimmt ist, die gasogenen Moleküle von einander zu trennen, welche das liquidogene Molekül zusammensetzen — eine Wärmemenge, welcher wir den Namen „latente Wärme physikalischer Dissociation" gegeben haben; 4) einer Wärmemenge δ, die verwendet wird, die Atome und die Atomgruppen, welche das gasogene Molekül zusammensetzen, von einander zu trennen — eine Wärmemenge, die wir mit dem Namen „latente Wärme chemischer Dissociation" belegen.

Wenn die Atome oder die Moleküle durch die Wirkung der Wärme in einen Grenzabstand gebracht sind, der mit der Natur des Körpers variirt, so hat man eine chemische oder physikalische Dissociation, je nachdem ein gasogenes oder ein liquidogenes Molekül gespalten wird. Die Spaltung des liquidogenen Moleküls erzeugt, wenn sie vollkommen ist, die Verdampfung der Flüssigkeit; aber es kann ebenso geschehen, daß diese Erscheinung unvollständig vor sich geht, indem die Temperaturschwankungen nur verschiedene Gleichgewichtszustände erzeugen und nur die Masse der liquidogenen Moleküle einfach variiren lassen. Wenn dieser Fall eintritt, wovon man sich leicht durch das Studium der physikalischen Eigenschaften überzeugen kann, so sagen wir, daß die Flüssigkeit physikalisch unbeständig ist."

Indem de Heen dann wieder den Satz zu Grunde legt, daß bei Flüssigkeiten gleichen Temperaturzunahmen auch gleiche Ausdehnungsarbeiten entsprechen, findet er, daß die Moleküle sich anziehen umgekehrt wie die siebente Potenz des Abstandes, und daß das Verhältnis der Volumzunahme zur Temperatursteigerung dV/dt gleich ist $\alpha V^{2,33}$, wo α den Ausdehnungs-Koefficienten bei 0° bedeutet. Aus seiner mathematischen Formel folgt auch, daß für jede Flüssigkeit eine Temperatur existirt, bei welcher das Volumen derselben unendlich ist, d. h. die Flüssigkeit gasförmig wird, was nicht der Fall sein könnte, wenn die Moleküle sich z. B. umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes anziehen würden. Auch die Kapillar-Erscheinungen bestätigen

vollkommen das Gesetz der Anziehung nach der 7ten Potenz der Entfernung.

W. v. Bezold[1]) hat weitere Studien über „Strömungsfiguren in Flüssigkeiten" mitgetheilt. Früher nannte er die Figuren Kohäsionsfiguren und von diesen haben wir in der vorigen Nummer der Revue S. 7 Mittheilung gemacht. Auch bei den neuen Versuchen diente dem Forscher die hektographische (koncentrirte wässerige) Lösung von Methylviolett mit einem geringen Beisatz von Glycerin zum Auftragen. Die unbedeutendsten Beimischungen von Salzen zum Wasser können das Ausbreiten der Tinte sehr beeinflussen. Auf kalkhaltigem Brunnenwasser breitet sich die Tinte rascher aus als auf destillirtem Wasser. Gänzlich gehindert wird die Ausbreitung durch einen Tropfen Schwefelsäure oder einen Tropfen koncentrirter Kali- und Natronlauge auf 1 Liter Wasser, durch Beimengung von Kochsalz u. s. w. Befindet sich Staub auf der Oberfläche, wenn auch kaum bemerkbar, so breitet sich die Figur erstlich nicht so rasch und nicht so regelmäßig aus und zweitens erscheint der Rand derselben vielfach gezackt und eingeschnitten. Die Figuren lassen auch ganz deutlich erkennen, daß die Elasticität in der Oberflächenschicht ungleich größer ist, als im Innern (Oberflächenspannung). Bezüglich der Gestalt der farbigen Figuren im Innern der Flüssigkeit, an welchen sich die verschiedenen Strömungen studiren lassen, müssen wir natürlich auf die Abbildungen im Originale verweisen. Die vollständige Diffusion der Farbe im Wasser erfordert stets sehr viel Zeit und ist meist nach 8—10 Stunden noch nicht beendet. Hierbei wird man

---

[1]) Sitzungsber. der k. bayer. Akad. d. Wiss. mathem.-phys. Klasse, 1884, Heft 4.

häufig durch eine farbige Wandschicht getäuscht. Man glaubt nämlich eine vollkommen farbige Flüssigkeit in dem Glase vor sich zu sehen, und doch hat man es nur mit einem farbigen Mantel an der Glaswand zu thun. Der Mantel steigt auf, wenn das Wasser kälter war als die Zimmerluft — im entgegengesetzten Falle sinkt er nieder. Wenn Wasser etwa 6° kälter ist als Zimmerluft, so herrscht in der Achse des Glases absteigende, an den Wänden aufsteigende Strömung. Unterscheiden sich Wasser- und Zimmerluft hinsichtlich der Temperatur nur sehr wenig, nur im Bruchtheile eines Grades, so ist die Diffusion in viel kürzerer Zeit vollendet, als bei kaltem Wasser. In der Nähe des Gefrierpunktes wird die Farbenflüssigkeit außerordentlich zähe, diffundirt nur sehr langsam und zeigt eigenthümliche Schalenbildungen. Erzeugt man auf der Wasseroberfläche zwei kältere Centren, so erscheinen Farbenlinien um diese Centren herum, die ganz den magnetischen Kraftkurven gleichen. Dagegen unterscheiden sich diese Linien in ihrem Verlaufe ganz wesentlich von den Strahlen, welche zwei gleichzeitig nebeneinander erzeugte positive Lichtenberg'sche Figuren aufweisen. Die minimalste Differenz im spez. Gewichte veranlassen im Wasser übereinander liegende Schichtungen, von denen jede einen besondern Kreislauf für sich besitzt, sobald der geringste Temperaturunterschied eintritt.

Die Änderungen des Molekularzustandes beim Glühen und Ablöschen des Eisens hat C. Fromme[1]) einer neuen Prüfung unterzogen, nachdem seine früheren Ergebnisse theilweise Widerspruch erfahren hatten. Er benutzte zu seinen Versuchen 12 verschiedene Eisensorten, deren Dichtigkeit meist mit dem Pyknometer und nur in zwei Fällen

[1]) Wiedemann, Annalen XXII, S. 37.

mit der hydrostatischen Wage bestimmt wurde. Das Glühen erfolgte in der Flamme des Bunsen'schen Brenners oder in der Knallgasflamme; die langsame Abkühlung geschah in und über der hellen Flamme; die schnelle wurde durch Eintauchen in Wasser von 10° bis 15° erzielt. Jedes einzelne Stück wurde zuerst geglüht, hierauf langsam abgekühlt und die Dichte gemessen, dann wurde es wieder geglüht, schnell abgekühlt und dann wieder die Dichte gemessen; und derartige Messungen wechselten öfter mit einander ab.

Aus den gewonnenen Zahlen ergiebt sich sofort, daß bei allen Eisensorten, mit alleiniger Ausnahme des galvanoplastischen Eisens, das specifische Gewicht durch wiederholtes Ausglühen theilweise sehr bedeutend abnimmt. Von dieser Regel machte nur das reine Eisen eine Ausnahme; mithin liegt die Ursache dieser Erscheinung offenbar darin, daß der Kohlegehalt des Materiales durch das Glühen eine Änderung erfahren hat, und zwar könnte sich sowohl der Gesammtgehalt, wie das Verhältnis zwischen freier und gebundener Kohle beim wiederholten Ausglühen geändert haben.

Über die Dichte der Eisensorten beim langsamen Abkühlen im Vergleich zu derjenigen beim schnellen Abkühlen (Ablöschen) ergaben die berechneten Mittelwerthe, daß beim galvanoplastischen Eisen und beim Schmiedeeisen die Dichte von der Geschwindigkeit des Abkühlens nicht merklich beeinflußt werde, daß ferner zwei Sorten von Eisendrähten eine Zunahme des specifischen Gewichts durch das Ablöschen erfuhren, alle anderen untersuchten Materialien hingegen durch Ablöschen eine Abnahme des specifischen Gewichtes erlitten, am meisten der Stahl und das weiße Roheisen, am wenigsten das Gußeisen.

Die an Gußeisen und Roheisen gewonnenen Zahlen-

werthe lehren ferner, daß weniger der Gesammtkohlenstoffgehalt als vielmehr die Menge der chemisch gebundenen Kohle für die Dichteänderung maßgebend ist, da ersteres mit größtentheils freier Kohle eine zehnmal geringere Dichteänderung erfuhr als das Roheisen mit seinem großen Gehalt an gebundener Kohle. Vergleicht man weiter Stahl und Roheisen mit den zwei ihre Dichte steigernden Eisendrahtsorten, so scheint sich zu ergeben, daß, während größere Mengen gebundener Kohle im Eisen eine Abnahme der Dichte beim Ablöschen hervorrufen, kleinere Mengen chemisch gebundener Kohle umgekehrt eine Zunahme der Dichte erzeugen.

Außer den Dichtebestimmungen der Gesammtmassen der verschiedenen Eisensorten hat Fromme auch Versuche über die Vertheilung der Dichte und der Härte an einem cylindrischen Stahlstab angestellt. Aus demselben wurden fünf Stäbchen geschnitten; vier hatten die gleiche Länge von 3 cm, das fünfte nur 2·3 cm; zwei von diesen Stäbchen, a) und b), wurden in Wasser von 45° abgelöscht, zwei, c) und d), in Wasser von 15° und das fünfte Stäbchen e) wurde nach dem Glühen langsam auf Zimmertemperatur abgekühlt. Nachdem die Dichten bestimmt waren, wurden sie in Salpetersäure mit etwas Salzsäure abgeätzt und dann wieder ihre Dichte gemessen, darauf wurde etwas weiter abgeätzt und wieder die Dichte bestimmt u. s. w. Die Abätzung erfolgte sehr regelmäßig und zur Dichtemessung diente bei diesen Versuchen die hydrostatische Wage.

Bei dem Stäbchen a) blieb die Dichte während des Abätzens ziemlich konstant, doch war sie später immer etwas kleiner als anfangs. Bei b) nahm die Dichte anfänglich schnell ab und wieder zu und sank dann allmählich auf einen konstanten Werth, der größer war als der

anfängliche. Bei den Stäbchen c) und d) nahm die Dichte abwechselnd ab und wieder zu; die Dichte blieb bei beiden unter den Anfangswerthen. Die Vertheilung der Dichte nach Innen zu war recht gleichmäßig; sie nahm stets bis zu einem merklich konstanten Werthe ab.

„In ihrer Gesammtheit bestätigen demnach die vorliegenden Versuche die gebräuchliche Ansicht, daß sich als Folge des Ablöschens eines glühenden Stahlstabes eine derartige Vertheilung der Dichte herstellt, bei welcher dieselbe in der Richtung von außen nach innen abnimmt."

In Betreff der abgelöschten Stahlstäbe ist von Mousson bekanntlich die Ansicht aufgestellt worden, daß wie die Dichte auch die Härte in der Richtung von außen nach innen kleiner werden soll, so daß eine härtere Schale einen weicheren Kern umschließe. Fromme dagegen fand seine vier abgelöschten Stäbchen sämmtlich durch ihr ganzes Innere so hart, daß niemals ein Angriff durch die Feile möglich war; der langsam gekühlte Stab hingegen war durchweg sehr weich. Demnach kann von einem weichen Kern, wenigstens bei Stäben, die nicht dicker als die hier benutzten sind (6 mm), keine Rede sein. Solche Stäbe sind, sie mögen in warmem oder in kaltem Wasser abgelöscht sein, in Bezug auf ihre Härte als homogen zu betrachten.

Vergleicht man bei den abgelöschten Stäben das Verhalten der Dichte mit dem der Härte, so sieht man, daß diese beiden Eigenschaften durchaus nicht parallel gehen, daß vielmehr einer größeren Dichte eine kleinere Härte entsprechen kann, und umgekehrt.

Daraus ergiebt sich der Schluß, daß bei dem Ablöschen eines Stahlstabes neben dem rein physikalischen Vorgange der plötzlichen Kontraktion noch ein anderer, chemischer

Akt treten muß. Dieser besteht in einer Bindung vorher freien Kohlenstoffs durch das Eisen.

„Fragt man jedoch weiter nach der Ursache der Kohlenstoffbindung, so wird man leicht zu der Einsicht geführt, daß dieselbe nur in dem mechanischen Vorgang gesucht werden kann, welcher somit als die primäre Ursache der Härtung erscheinen würde. Ich denke mir nämlich, daß es wesentlich die starken, bei der plötzlichen Kontraktion des glühend in kaltes Wasser eingetauchten Stahls auftretenden Druckkräfte sind, welche die Verbindung der Kohle mit dem Eisen herbeiführen. Dieselbe Auffassung findet sich auch in einer vor 20 Jahren veröffentlichten Arbeit von Caron."

J. Thoulet[1]) hat mehrere Versuche angestellt, welche beweisen, daß feste Körper in einer Flüssigkeit darin gelöstes Salz anziehen, auch wenn keine chemische Einwirkung zwischen der festen Substanz und dem Salz stattfindet. Er machte sich z. B. eine bestimmte Chlornatriumlösung, schüttete dann gestoßenen weißen Marmor oder Quarz oder Kaolin hinein und ließ das Ganze einige Zeit stehen. Der Salzgehalt der Lösung nahm dann immer ab, grade als ob die eingestreuten festen Substanzen auf ihrer Oberfläche Salz verdichtet hätten. So zeigte eine Lösung von 80·419 g Chlornatrium im Liter nach längerer Berührung mit weißem Marmor nur mehr 80·093 g im Liter. Ein andermal sank der Salzgehalt von 80·605 auf 80·465; ein drittes Mal von 80·175 auf 79·890. Noch kräftiger wirkte Kaolin; es setzte den Salzgehalt von 80·419 auf 79·482 herab. Eine Chlorbaryumlösung von 135·69 g sank durch Berührung mit Quarz auf 134·26 herab. Eine Abnahme des Salzgehaltes zeigt sich also immer,

[1]) Compt. rend. XCIX, p. 1072.

wenn auch nicht immer in gleichem Verhältnisse. Hierüber setzt Thoulet seine Studien fort.

Auf die ungemeine Langsamkeit der Diffusionsvorgänge macht H. de Vries[1]) bei Gelegenheit einer botanischen Untersuchung aufmerksam. Stefan hat aus den Versuchen Grahams berechnet, daß 1 mg Chlornatrium, um sich aus einer 10procentigen Lösung durch Diffusion über die Länge eines Meters in Wasser fortzubewegen, 319 Tage braucht. Dieselbe Menge Rohrzucker braucht dazu 2 Jahre und 7 Monate; 1 mg Eiweiß sogar 14 Jahre. De Vries selbst brachte in eine meterlange, unten zugeschmolzene Röhre ein gefärbtes Salz, z. B. chromsaures Kali oder schwefelsaures Kupfer, und füllte die Röhre dann vorsichtig mit reinem Wasser. In der ersten Woche steigt das erste Salz in der senkrecht stehenden Röhre nur 15, das zweite sogar nur 5 cm; und später geht das Steigen noch viel langsamer vor sich, so daß erst nach 5 Monaten die Höhen etwa 50 resp. 20 cm betragen. Dasselbe beobachtet man, wenn man statt des Wassers dünne Gallertlösungen nimmt, in welche die Salze ebenso schnell diffundiren wie in Wasser, und wobei man sich auch leicht davon überzeugen kann, daß die Schwere auf die Diffusionsgeschwindigkeit keinen merklichen Einfluß ausübt. In verdünnter Gelatine oder Kieselsäurehydratlösung diffundiren die farbigen Salze mit derselben Langsamkeit in der Richtung von unten nach oben, wie umgekehrt.

Mischungen von Flüssigkeiten. Für Salze gilt bekanntlich die Regel, daß Wärme die Lösungsfähigkeit in einer Flüssigkeit erhöht. Weniger einfach liegen die Verhältnisse bei Mischungen von Flüssigkeiten untereinander.

---

[1]) Bot. Zeitung, 1885, Nr. 1.

Man kann den Unterschied zwischen dem Verhalten eines festen und eines flüssigen Körpers, wenn sie sich in einer Flüssigkeit lösen sollen, auf folgende Weise feststellen. Bei einem festen Körper veranlaßt Wärme stets ein Streben zum Schmelzen, was eine Verminderung der Kohäsion zur Folge hat und den Körper einem mit der Flüssigkeit übereinstimmendem physikalischen Zustande nähert. Bei dem Mischen zweier Flüssigkeiten befördert die Wärme sicherlich auch das Lösen durch Verminderung der Kohäsion, aber diese Förderung kann mehr als aufgewogen werden durch das Streben der Wärme, die eine oder die andere Flüssigkeit in Dampf zu verwandeln, dessen Theilchen bei ihrem Zusammenfließen eine in dem Rest unlösliche Flüssigkeit bilden.

Eine Trennung der Flüssigkeiten aus ihren Mischungen durch Erhöhung der Temperatur ist somit keineswegs ungewöhnlich, und bildet eher die Regel als die Ausnahme, lange bevor die kritischen Temperaturen erreicht sind.

Frederick Guthrie[1]) weist dieses Verhalten an einer Reihe von Flüssigkeitsgemischen nach, namentlich an einer Mischung von Triäthylamin und Wasser.

Er nahm eine Glaskugel mit kalibrirter Kapillarröhre von 9·1823 kc Kapacität bei 16·1⁰ und brachte in dieselbe eine 35·8 procentige Lösung von Triäthylamin in Wasser, welche das Lumen der Kugel ganz ausfüllte. Dann wurde die Temperatur in der Weise langsam erhöht, daß man die Kugel bei jeder um 0·5⁰ höheren Temperatur eine Stunde lang verweilen ließ und dann das Volumen bestimmt.

Von 16·1⁰ bis 17·6⁰ dehnt sich die Flüssigkeit regel-

---

¹) Philos. Mag. December 1885, S. 494.

mäßig aus, nämlich für je 0·5° um 7·9 mm. Bei 18·1° wird die Flüssigkeit opalescirend und die Volumzunahme beträgt 8·4 mm; bei 18·6° wird sie ganz milchig und trennt sich beim ruhigen Stehen in zwei Schichten von nahezu gleicher Dichte und gleichem Brechungsvermögen; die Volumzunahme beträgt 15·5 mm. Die zwei nächsten halben Grade der Wärmezufuhr erzeugen eine noch größere Trennung, die Ausdehnung des Ganzen hat jetzt sogar um 24·5 und 24·6 mm zugenommen. Wenn man nun noch weiter erwärmt, so bleibt die Ausdehnung zwar immer noch größer als unterhalb der Temperatur, bei welcher die Trennung beginnt, aber sie ist doch kleiner als während der Trennung; die Zunahmen für 0·5° schwanken zwischen 18·6 mm und 17·0 mm. Das kann nur so erklärt werden, daß die Trennung der Flüssigkeiten beim Erwärmen eine bestimmte Ausdehnung erzeugt, und daß zu dieser sich die Ausdehnung der einzelnen Bestandtheile durch das Erwärmen hinzuaddirt.

Von anderweitigen Flüssigkeitsgemischen zeigten einige Volumzunahme und Wärmeabsorption, und zwar solche, die sich stets bei bestimmten Temperaturen trennten, während andere eine Volumabnahme und Wärmeentwicklung ergaben, so z. B. Äther und Chloroform. Diese beiden Flüssigkeiten ergaben auch bei einem bestimmten Mischungsverhältnis sowohl ein Maximum der Wärmeentwicklung als wie der Volumabnahme.

Das in jeder Beziehung umgekehrte Verhalten zeigte eine Mischung von Äther und Schwefelkohlenstoff. Guthrie fand hier ganz entsprechend eine Maximalwirkung für die Wärmeabsorption und für die Ausdehnung durch Trennung beim Erwärmen, wenn ein Molekül des Äthers mit 2 Molekülen Schwefelkohlenstoff gemischt wurde.

„Wenn wir der Ansicht sind, daß die chemische Verbindung

herrührt von einer Anziehungswirkung, und wenn wir glauben, daß die größten Wärme- und Volumänderungen eintreten, wenn keiner von den Bestandtheilen im Überfluß zugegen ist, so haben wir hier ein gleich bestimmtes Verhältnis der Moleküle und (wenigstens für eine gegebene Temperatur) ein absolut bestimmtes in welchem eine Art von Trennung („Antiunion"), ein Maximum der Abstoßungswirkung, stattfindet. Dies ist ein Zustand, für welchen ein neuer Name nothwendig ist. Es mag ebenso viele „Antikombinationen" geben als Kombinationen, und die ersteren mögen ebenso in bestimmten Gewichtsverhältnissen vor sich gehen als die letzteren. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden ist der, daß, während die Anziehung zur Bildung von neuen Stoffen führt, letztere die örtlich entgegengesetzte Wirkung hat."

Über die Dichte von Salzlösungen stellt D. Mendelejew[1]) das Gesetz auf, daß die Dichte der Lösung dem Molekulargewichte des gelösten Salzes proportional ist. Eine solche Proportionalität ergiebt sich nur für das Molekulargewicht, nicht für die Äquivalente der Salze oder der darin enthaltenen Metalle. Z. B. das Äquivalent des Chlorkaliums ist größer als das des Chlorialciums, und dennoch besitzt die Lösung des letzteren eine größere Dichte.

Mehrere Abhandlungen in den Compt. rend. enthalten die interessanten Studien H. Le Chatelier's[2]) über die Gesetze bei Lösungen. Als angenäherte numerische Beziehung zwischen dem Löslichkeits-Koefficienten (x) der Salze, ihrer Lösungswärme bei der Sättigung (Q) und der Temperatur (t) stellt er folgende Gleichung auf: $dx/x = k/\delta \,.\, Q \,.\, dt/T^2$. Daraus ergiebt sich dann die wichtige Folgerung, daß der Ausdruck dx/dt, d. h. die Änderung des Löslichkeits-Koefficienten mit der Temperatur dasselbe Vorzeichen hat wie Q, oder wie die Wärmemenge, die man bei der Lösung erhält, d. h. daß die Löslichkeit

[1]) Ber. der deutsch. chem. Ges. XVII, S. 155.

[2]) Compt. rend. XCIX, p. 786, C. p. 50 u. C. p. 441.

mit der Temperatur wächst bei den Körpern, deren Lösung Wärme absorbirt, und daß sie hingegen kleiner wird bei denjenigen, welche Wärme entwickeln, daß sie sich endlich nicht ändert, wenn die Lösungswärme Null ist.

Die Zunahme der Löslichkeit mit der Temperatur und die Wärmeabsorption bei der Lösung sind so häufig, daß man sie längst als unabhängige, allgemeine Gesetze aufgestellt hat.

Die Abnahme der Löslichkeit der Körper in Folge Erhöhung der Temperatur gilt hingegen als eine Ausnahme; die einzigen festen Körper, welche diese Erscheinung bei gewöhnlicher Temperatur zeigen, sind das Kalkhydrat, das schwefelsaure Cer und das wasserfreie, schwefelsaure Natron; diese drei Körper entwickeln nun in der That Wärme, wenn sie sich bis zur Sättigung lösen.

Die Salze, deren Lösungen weder Wärme entwickeln noch absorbiren, sind noch seltener. Berthelot beobachtete diesen Fall an schwefelsaurem Kalk bei einer Temperatur von 23·7°; aber seine Versuche bezogen sich auf eine übersättigte Lösung. Marignac hat näher festgestellt, daß die Löslichkeit dieses Salzes bei 35° ein Maximum aufweist, d. h. daß bei diesem Punkte sein Löslichkeits-Koefficient sich mit der Temperatur nicht ändert.

Wenn man mit der Lösung der festen Körper diejenige der Flüssigkeiten vergleicht, so findet man auch hier, daß die Lösung oft Wärme entwickelt; ihre Löslichkeit muß daher abnehmen mit steigender Temperatur, und dieser Schluß wird durch die Erfahrung bestätigt. Das Brom entwickelt bei seiner Lösung im Wasser + 0·5 Kal. und seine Löslichkeit ist kleiner in der Wärme als in der Kälte. Der gewöhnliche Äther entwickelt + 5·94 Kal., und er ist viel löslicher bei — 15° wie bei gewöhnlicher Temperatur. Der Schwefelkohlenstoff ist nach Chancel löslicher

in der Kälte, als in der Wärme, und Le Chatelier hat auch gefunden, daß er bei seiner Lösung Wärme entwickelt, aber er war nicht im Stande, hierüber genaue Messungen zu machen.

Auch für die Lösung von Gasen gilt das Gesetz; ihre Auflösung entwickelt Wärme, und ihre Löslichkeit bei constantem Druck nimmt durch Temperaturerhöhung ab.

Die Lösung der Flüssigkeiten zeigt noch eine interessante Eigenthümlichkeit; jeder der anwesenden Körper kann als Lösungsmittel betrachtet werden. Schüttelt man z. B. gewöhnlichen Äther mit Wasser und läßt die Flüssigkeit dann stehen, so trennen sich zwei Flüssigkeiten, die über einander gelagert bleiben; die eine ist eine Lösung von Äther in Wasser welche 1/10 des gelösten Körpers enthält, die andere eine Lösung von Wasser in Äther, welche 1/60 des gelösten Körpers enthält. Dasselbe ist der Fall mit einer großen Anzahl anderer Flüssigkeiten. Sind A und B die beiden Substanzen, b/a der Löslichkeits-Koefficient von B in A und a/b der Löslichkeits-Koefficient von A in B und mischt man B mit A in einem Verhältnis, das kleiner als b/a oder größer als a/b, so wird die Lösung vollständig sein; man wird nur eine einzige homogene, nicht gesättigte Flüssigkeit haben. Für zwischenliegende Mengenverhältnisse erhält man zwei gesättigte Flüssigkeiten, die nach ihren Dichtigkeitsunterschieden von einander getrennt sind. Ändert man nun die Temperatur, so werden sich auch die beiden Löslichkeits-Koefficienten ändern; beim Äther und Wasser, deren Lösung Wärme entwickelt, wachsen sie bei einer Temperaturerniedrigung. Es folgt daraus, daß die Abweichung in der Zusammensetzung der gesättigten Flüssigkeiten immer kleiner werden wird, bis zu dem Moment, wo der eine der Koefficienten gleich ist dem reciproken des andern. Bei dieser

Temperatur und bei allen niedrigeren wird es nicht möglich sein, getrennte, gesättigte Flüssigkeiten zu erhalten, welches auch die Mengenverhältnisse des Gemisches seien. Sie sind unter diesen Umständen in allen Verhältnissen mischbar. Wenn die Lösung der beiden Flüssigkeiten Wärme absorbirt, dann wird man eine Zunahme der Löslichkeit und in infolge dessen die vollständige Mischung erhalten durch Erhöhung der Temperatur.

Es gibt somit im Grunde genommen, keinen Unterschied zwischen mischbaren und nicht mischbaren Flüssigkeiten; es ist dies eine einfache Frage des Löslichkeits-Koefficienten und der Temperatur. Es war nun von Interesse, diese Schlußfolgerung experimentell zu prüfen an zwei Flüssigkeiten, welche ihren Uebergangspunkt bei einer zugänglichen Temperatur besitzen. Als solche fanden sich Nikotin und Wasser. Diese beiden Flüssigkeiten sind in allen Verhältnissen mischbar bei der gewöhnlichen Temperatur und trennen sich in zwei verschiedene Flüssigkeiten bei 100°. Da hier die Temperaturerhöhung eine Erscheinung erzeugt, welche die Folge einer Abnahme der Löslichkeit ist, mußte die Lösung dieser beiden Körper Wärme entwickeln. Diese Vorhersage hat sich durch den Versuch vollkommen bestätigt; mischte man gleiche Volume Wasser und Nikotin, so erhielt man eine Temperaturerhöhung von etwa 10°.

Le Chatelier's Betrachtungen finden eine interessante Anwendung auf die Versuche, die Pictet jüngst veröffentlicht hat[1]) wonach flüssige Kohlensäure und schweflige Säure bei gewöhnlicher Temperatur in allen Verhältnissen mischbar sind, dagegen bei niedriger Temperatur die Flüssigkeit sich in mehrere übereinander gelagerte Schichten sondert.

[1]) Compt. rend. C. p. 329.

Pictet hat gleichzeitig festgestellt, daß die gleichmäßige Mischung eine verhältnismäßig geringere Dampfspannung besitzt, als die beiden übereinander gelagerten Schichten, und hat hieraus geschlossen, daß durch Mischung dieser beiden Körper, die eine kleinere Arbeit bei der Verflüssigung verlangen, die Leistung der Kältemaschinen gesteigert werden könne. Nach obigem Gesetze weist die Trennung einer Mischung in zwei gesonderte Flüssigkeiten durch Abkühlung auf eine mit der Temperatur abnehmende Löslichkeit hin und infolgedessen auf eine Wärmeabsorption bei der Lösung dieser Körper. Während ihrer weiteren Verdampfung werden sie somit eine geringere Kältemenge erzeugen als die beiden getrennten Körper.

A. Famintzin, dessen Studien über die Bildung von Krystallformen wir in der vorigen Revue (S. 22) mitgetheilt haben, hat seine Untersuchungen neuerdings auch auf anorganische Membranen ausgedehnt.[1]) Er stellte sich eine glashelle, vollkommen durchsichtige Membrane aus Kieselsäure her, die je nach ihrem Wassergehalte gelatinös blieb, oder hart wie Glas wurde. Brachte er nur die getrocknete Membrane in Wasser, so zeigte sich eine deutliche Quellung bis zu 5%, ganz wie bei den organischen Membranen z. B. der Zellhaut oder den Stärkekornschichten. Außerdem verhielt sich die Kieselsäuremembran ganz entsprechend den pflanzlichen Membranen sowohl bezüglich der Diosmose als auch einer Fuchsin- und Karminlösung gegenüber. Das Fuchsin sog sie mit Begierde auf, während sie gegen Karmin vollkommen indifferent blieb. Das Quellungsvermögen darf daher fortan nicht mehr als eine Besonderheit der organisirten Gebilde angesehen

---

[1]) Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg XXIX, Nr. 3, p. 414.

werden und kommt aller Wahrscheinlichkeit nach allen kolloiden Körpern zu.

Auch Eilhard Wiedemann[1]) studirte die Wasseraufnahme durch Colloide und fand dabei zunächst Wärmeentwicklung, offenbar infolge einer Hydratation, dann aber Abkühlung infolge der Lösung. Besonders zeigte sich das bei der Gelatine. Die Menge des Quellungswassers steigt ziemlich schnell mit der Temperatur. Bei 1° betrug sie 2·43 g — bei 9° 3·48 g — bei 20° 6·88 g — bei 30° 9·48 g. Wasserhaltige Gelatine schmolz dann bei 35° C. Gerstenzucker und Weinsäure entwickelten in amorphem Zustande bei der Lösung Wärme — in krystallinischem Zustande dagegen Kälte (Verbrauch von Lösungswärme.) Die Coagulation von Eiweiß und Kieselsäure ist mit beträchtlicher Wärmeentwicklung verbunden.

Im Verlaufe seiner Arbeiten über die Absorption von Kohlensäure an Glasflächen (vorige Uebersicht S. 18) ist R. W. Bunsen[2]) noch auf andere interessante Beziehungen gestoßen.

Die bekannte Erfahrung, daß Silicate, die ihrer Natur nach dem Glase am nächsten stehen, noch in ungewöhnlich hohen Temperaturen Feuchtigkeit an ihrer Oberfläche zurückhalten, bestimmte ihn vor allem, diese durch Kapillaranziehung bewirkten, so hartnäckig zurückgehaltenen Wasserbeschläge von minimaler Dicke eingehender in Betracht zu ziehen, und zunächst die Dicke solcher Wasserschichten festzustellen, welche auf Glasfäden von bekannter Oberfläche haften bleiben, wenn diese Glasfäden bei stufenweise gesteigerten, constanten Temperaturen einem trockenen, hinlänglich lange andauernden Luftstrome ausgesetzt werden.

---

[1]) Verhandl. der phys. Ges. zu Berlin 1884, S. 44.
[2]) Wiedemann, Annalen, XXIV, S. 321.

Den Luftstrom von völlig konstanter, wochenlang gleichbleibender Geschwindigkeit lieferte eine als Saugapparat wirkende Wasserluftpumpe mit Druckregulator. Die vollständig ausgetrocknete, von Kohlensäure, Ammoniak und Staub befreite Luft ging zuerst durch das Glasgefäß, welches die Glasfäden enthielt, und gab dann an drei mit Phosphorsäureanhydrid und Glasperlen gefüllte U-förmige Röhren den von den Fäden erhaltenen Wasserdampf ab, dessen Menge durch die Gewichtszunahme der Trockenröhren bestimmt wurde.

Die Fäden wurden innerhalb 23—503° C. dem Luftstrome bei verschiedenen, konstanten Temperaturen so lange ausgesetzt, bis die successiven Wägungen der Trockenröhren zeigten, daß bei der herrschenden, konstanten Temperatur die Verdunstung eine verschwindend kleine geworden war. Danach wurden auf den Fäden folgende Mengen nicht mehr verdampfbaren Wassers zurückgehalten: bei 23° 22·3 mg; bei 107° 14·2 mg; bei 215° 11·6 mg; bei 329° 7·6 mg; bei 415° 2·8 mg; bei 468° 0·9 mg; bei 503° 0·0 mg.

Die Versuche zeigen ferner, daß die in einem Luftstrome von konstanter Temperatur vor sich gehende Verdunstung kapillarer Wasserschichten sehr langsam erfolgt und unter allmählicher Abnahme zuletzt ganz oder nahezu ganz aufhört. Wird nun die Temperatur gesteigert, so beginnt die Verdunstung von neuem, um allmählich abermals auf 0 herabzuziehen und dies so fort, bis endlich, aber erst bei sehr hoher Temperatur und nach sehr langer Zeit, die ganze Wasserbedeckung als Dampf fortgeführt ist. Wenn die Verdampfung bei der konstanten Temperatur t aufhört, muß der Dampfdruck an der Oberfläche der kapillaren Wasserschicht gleich 0 sein und also mit der im entgegengesetzten Sinne vom Glase ausgehenden

Kapillaranziehung im Gleichgewichte stehen. Die den Temperaturen t entsprechenden Wasserdampftensionen sind daher ein Maß für den Kapillardruck, welcher von der Glasoberfläche ausgeübt wird.

Demgemäß findet Bunsen die Höhen der Wasserschichten bei 23° = 0·00001055 mm und die Dampfspannung = 0·027, bei 107° = 0·00000703 mm mit der Spannung 1·278 und bei 215° = 0·00000645 mm mit der Dampfspannung 20·791 Atm. Weitere Berechnungen führen dann zu dem höchst wahrscheinlichen Ergebnis, daß der Druck in der Nähe der Glasfläche ein überaus großer, nach Hunderten von Atmosphären zählender sein muß.

Aus dem Auftreten dieser hohen Druckkräfte folgen mit nothwendiger Consequenz alle die auffallenden Erscheinungen, welche bei der früheren Untersuchung beobachtet wurden. Die Glasfäden waren damals ohne gleichzeitige Erhitzung abwechselnd in einem wasserfreien Kohlensäurestrom und im luftleeren Raume getrocknet; sie waren daher mit einer minimalen, unter riesigem Kapillardruck stehenden Wasserschicht bedeckt. Wenn nun durch Temperaturerhöhung die kleinste Wassermenge von der kapillaren Schicht abdunstete, wurde deren Oberfläche der Glaswand näher gerückt und dadurch der Druck an der dem Gase dargebotenen Wasseroberfläche sehr erheblich vermehrt; das Gas mußte demzufolge diesem höheren Drucke entsprechend mit größerer Geschwindigkeit, oder aber, wenn eine Temperaturerniedrigung die Dicke der Wasserschicht durch Dampfkondensation erhöhte, mit geringerer Geschwindigkeit in die Flüssigkeit eindringen, ganz wie es alle Versuche gezeigt haben.

Wurden die Glasfäden mehrere Stunden auf 505° erhitzt gehalten, während ein vollkommen trockner Kohlen-

säurestrom über sie strich, so fand in den ersten 7 Tagen an den völlig von Feuchtigkeit befreiten Glasflächen gar keine nachweisbare Kondensation von Kohlensäure statt Nachdem 0·0226 g Wasser zugelassen war, fand man nach 22 Stunden 23·8 ccm Kohlensäure verdichtet, und diese Verdichtung nahm an Geschwindigkeit allmählich ab, bis sie nach etwa 28 Tagen auf eine innerhalb der Beobachtungsfehler liegende Größe herabsank. In den folgenden 14 Tagen war keine Gaskondensation bemerkbar; es wurde nun eine gleiche Menge Wasser zugelassen, so daß die 0·00000484 mm dicke Wasserschicht verdoppelt war, und sofort begann eine neue Gasverdichtung, die in 6 Tagen 22 ccm betrug, während bei der anfänglichen nur halb so hohen Wasserbedeckung in derselben Zeit 45 ccm Gas verschwunden waren. Dies zeigt wiederum, daß die Geschwindigkeit der Kondensation mit der Entfernung der Wasseroberfläche vom Glase bedeutend abnimmt.

Sehr bemerkenswerth ist die absolute Größe der kapillaren Gasabsorption. Die 226 ccm Wasser, welche sich auf den Flächen befanden, hatten in 33 Tagen 48700cmm Kohlensäure, also ihr 2155 faches Volumen, aufgenommen, während dieselbe Wassermenge, dem Einflusse der Kapillarkraft entzogen, unter sonst gleichen Umständen kaum ihr gleiches Volumen von diesem Gase zu absorbiren vermag.

Bunsen faßt das Resulat seiner Untersuchung dahin zusammen, daß die von ihm aufgefundenen, auffallenden Erscheinungen der Gaskondensation, welche man sehr mit Unrecht Versuchsfehlern hat zuschreiben wollen, mit Nothwendigkeit aus der kapillaren Gasabsorption folgen und in dieser bis in die kleinsten Einzelheiten ihre vollständige Erklärung finden. Er hebt gleichzeitig den wesentlichen Einfluß hervor, den die auch bei hohen Temperaturen

am Glase zurückgehaltenen, minimalsten Feuchtigkeitsspuren bei gasometrischen Bestimmungen haben müssen — ein Einfluß, der erst durch viel höhere Temperaturen (500°) beseitigt werden kann.

Akustik.

Rücksichtlich der Geräusche einigt man sich in jüngster Zeit immer mehr zu der Anschauung, daß wir zu ihrer Empfindung keiner besondern Nerven bedürfen, sondern daß das Corti'sche Organ der Schnecke uns nicht nur die Töne sondern auch die Geräusche vermittelt. Exner hatte sich schon 1876 für diese Anschauung ausgesprochen, v. Helmholtz schloß sich ihm an, und Ernst Brücke[1]) liefert jetzt auch die experimentellen Beweise. Zunächst mußte er feststellen, ob die Explosivgeräusche einfach sind, d. h. ob sie nur aus einer Welle oder einer ganzen Reihe von Wellen bestehen. Dazu diente der etwas modificirte bekannte König'sche Apparat für die Flammenbilder der Vokale. Ein gut geführter Klatscher mit den Händen brachte an den Flammen in der Regel nur eine Zacke hervor; ebenso mit Knallgas gefüllte Seifenblasen beim Verpuffen. Um Explosivgeräusche, ähnlich dem Knall der Schußwaffen, hervorzurufen, wählte Brücke Bleiröhren aus denen durch komprimirte Luft ein Stöpsel mit heftigem Puff herausgestoßen wurde. Hierbei entstand stets eine Reihe von Zacken mit abnehmender Stärke; waren aber die Röhren mit loser Baumwolle angefüllt, so daß ein Hin- und Herfluktuiren der Luft gehemmt war, dann sprang der Stöpsel fast lautlos ab. Wenn nun in den Bleiröhren sekundäre Fluktuationen der Luft stattfinden,

[1]) Sitzungsber. der Wiener Akad., Abth. III, Bd. XC, S. 199.

dann müssen solche auch beim Abfeuern eines Gewehrs oder einer Kanone vorhanden sein, und die Tieftonigkeit im Knalle der letzteren kann nicht mehr ausschließlich von den Dimensionen der primären Welle abgeleitet werden. Man muß vielmehr zugeben, daß in der Periode der auf einander folgenden Luftstöße ein Moment liegt, durch welches die tiefgestimmten Elemente unserer Gehörschnecke auch relativ stärker erregt werden. Wir hören also im Knall der Schußwaffen eigentlich einen sehr kurzen Ton, einen Ton, der zu kurz ist, um als solcher empfunden zu werden, und dessen primärer Impuls wenn er uns aus der Nähe zukommt, so stark ist, daß er die gesammten Schneckenfasern gleichzeitig erregt.

Zur Erledigung der Frage welchen Einfluß die Länge der Schallwelle auf die Qualität der erzeugten Gehörsempfindung hat, eignen sich am besten Seifenblasen mit Knallgas, doch dürfen sie eine gewisse Größe nicht überschreiten, weil sonst durch den Knall wahrscheinlich sämmtliche Fasern unserer Gehörsnerven aficirt werden. Bei solchen Versuchen gaben die großen Blasen immer einen dumpferen, also tieferen Laut, als die kleinen Blasen, obwohl die Explosionen stets nur eine Zacke zeigten und somit nur aus einer einzigen Welle bestanden. Der akustische Unterschied tritt also ganz entschieden bei nur einer Welle auf ganz ebenso wie bei den Explosivgeräuschen, welche außer der primären Welle, auch Nachschwingungen erzeugen.

Bekanntlich können hohe Explosivgeräusche durch ihre Aufeinanderfolge keinen tiefen Ton erzeugen, auch wenn die einzelnen Luftstöße sich langsam folgen. Der Grund kann nur darin liegen, daß jedes einzelne Geräusch die tiefgestimmten Gebilde des innern Ohrs nicht genügend in Bewegung versetzt, so daß die Nachwirkung noch andauert, wenn der zweite Impuls folgt, und daß so durch

die wiederholten Stöße keine Summationerregung der tiefer gestimmten Gebilde erfolgen kann. Fließen trotzdem noch die Empfindungen der Einzelstöße in einander, so hören wir ein Schwirren oder Zirpen, bei stärkeren Stößen ein Knarren oder Kreischen.

Es läßt sich das leicht durch Experimenten mit dem Savart'schen Rade, mit Waldteufeln und Kinderknarren erhärten. Sollen die Versuche rein sein, so muß jede Nachschwingung an irgend einem Theile des Apparates ausgeschlossen werden. Ist dies nicht der Fall, so erhält man tiefe Töne, z. B. beim Waldteufel; während bei möglichst abgedämpften Nachschwingungen langsame Wiederholung der Stöße nur Geräusche, schnelle dagegen deutliche Töne ergibt. Ganz in gleicher Weise geben Telephone bei langsamer Aufeinanderfolge der elekrischen Stöße Geräusche, bei sehr schneller Töne.

Brücke kommt nun nach allem zu dem Schluß, daß wir der Annahme, es seien für das Hören der Geräusche besondere Nerven vorhanden, nicht bedürfen.

Es ist keine feste Grenze zwischen Ton und Geräusch vorhanden. Zwischen dem Ton beim Anschlagen einer Glocke und dem Geräusche, das man hört, wenn man ein Stück Pappe anschlägt, liegt eine kontinuirliche Reihe, in der das Ausklingen immer rascher erfolgt, bis es endlich so rasch wird, daß kein Ton mehr entsteht. Aber auch dann ist noch das Geräusch von verschiedener Qualität, je nachdem vorzugsweise oder ausschließlich hoch gestimmte oder tief gestimmte Elemente des Gehörorgans erregt werden, und die zeitliche Grenze ist für verschiedene Menschen so verschieden, daß der Eine nur ein Geräusch vernimmt, wo der Andere nicht nur einen Ton hört, sondern ihm noch seinen Ort in der Tonleiter anweist.

Die Eigenart des Geräusches muß um so deutlicher

hervortreten, je weiter sich die Schallquelle entfernt. Ein in der Nähe abgefeuerter Kanonenschuß wird ohne Zweifel sämmtliche Nervenfasern erregen; ein Schuß aus der Ferne dagegen nur noch diejenigen, welche zu seiner Schwingungsart passen. In der That klingt der Kanonenschuß aus der Ferne viel tiefer, als der aus der Nähe.

Im Rauschen des Meeres und im Rauschen des Windes im Laubwalde kommen sehr viele kleine Explosivgeräusche und Schläge vor. Man kann sie einzeln hören, wenn man sich ganz nahe an einen Baum begibt, durch dessen Blätter der Wind weht. Neben diesen kleinen Schlägen existiren im Rauschen offenbar Reibungsgeräusche, die sich in Rücksicht auf den Bewegungszustand der Lufttheilchen zu den Tonwellen verhalten, wie die kleinen unregelmäßigen Wellen eines Baches, der zwischen Steinen dahinfließt, zu den Wellen auf dem Spiegel eines stehenden Gewässers.

Das Zischen unterscheidet sich vom Rauschen namentlich dadurch, daß die Einzelgeräusche höher sind und wohl auch gedrängter und rascher auf einander folgen. Das Hauchen und Wehen repräsentirt die schwächsten, durch Reibung verursachten, unregelmäßigen Luftbewegungen, welche noch durch unser Gehör wahrgenommen werden.

Alle diese verschiedenartigen Sensationen zwingen uns nicht mehr zur Annahme eigener Nerven, nachdem einmal erkannt ist, daß wir die Momentangeräusche, die Explosionen und Schläge, dadurch empfinden, daß eine größere und geringere Partie unserer tonhörenden Nerven momentan erregt wird.

Die Vielartigkeit dieser Sensationen erklärt sich hinlänglich aus der verschiedenen Wellenlänge und Amplitude der einzelnen Impulse, ferner aus ihrer größeren oder geringeren Unregelmäßigkeit, aus ihrer rascheren oder langsameren

Aufeinanderfolge und aus ihrer Konfiguration, endlich aus den sekundären Wellen, welche der einzelne Impuls durch Resonanz erzeugt.

Die Geschwindigkeit der Explosionswellen ist für explosive Gasgemische schon wiederholt ermittelt worden, namentlich durch Berthelot. Derselbe Forscher hat nun in neuerer Zeit in Verbindung mit Sebert und Vieille[1]) entsprechende Versuche angestellt an explosiven festen und flüssigen Stoffen, nämlich an Schießbaumwolle, Schießstärke (amidon-poudre), an körniger Schießbaumwolle, Nitromannit und Dynamit; ferner an flüssigem Nitroglycerin und selbst mit dem Schwefelkohlenstoff-Panklastit, einem flüssigen und ungemein flüchtigen Gemisch aus gleichen Volumen Schwefelkohlenstoff und flüssiger Untersalpetersäure.

Die zu den Experimenten benutzten Röhren waren aus Blei, Zinn oder Britanniametall; ihr Durchmesser betrug nur 1 bis 2 mm im Innern, ihre Länge dagegen 100 m und selbst 200 m. Die explosive Substanz war in ihnen kontinuirlich und möglichst gleichmäßig vertheilt. An einem Röhrenende erfolgte zu einer genau automatisch registrirten Zeit die Detonation durch eine Patrone; in bestimmten Abständen war die Röhre von feinen Leitungsdrähten umgeben, welche beim Anlangen der Detonation zerrissen und diesen Moment automatisch registrirten.

Komprimirte, pulverförmige Schießbaumwolle ergab in Bleiröhren von 4 mm äußerm Durchmesser und bei Längen von etwa 100 m Geschwindigkeiten von 4952 m bis 5500 m, ferner von 5749 m bis 4133 m für ähnliche mit Hanf umflochtene Röhren. Wurde die Geschwindigkeit an sich folgenden Intervallen von 25 m gemessen, so schwankte sie von 4661 m bis 5980 m; es folgt daraus, daß sie anfangs kleiner ist als später, ganz entsprechend

[1]) Compt. rend. C, p. 314.

der Explosionsgeschwindigkeit in explosiven Gasen. Das Mittel der Geschwindigkeiten betrug 5200 m.

Mit derselben Substanz, aber von etwas größerer Dichte, hat die Geschwindigkeit in Zinnröhren von 5736 m bis 6136 m geschwankt, wenn die Röhren 4 mm äußern Durchmesser besaßen, und von 5845 bis 6672 m für Röhren von 5·5 mm Durchmesser. Demnach wächst die Fortpflanzung mit dem Durchmesser und verzögert sich in zu engen Röhren, ganz wie bei der Explosionswelle. In einer und derselben Röhre schwankte die Geschwindigkeit in Intervallen von 25 m zwischen 5536 m und 6124 m bei 4 mm Durchmesser und von 5634 m bis 6095 m bei 5·5 mm Durchmesser. Die Beschleunigung stimmt mit der vorigen überein. Das allgemeine Mittel für die Zinnröhren war 5916 m bei 4 mm und von 6100 m bei 5·5 mm Durchmesser. Vergleicht man die Werthe für die Zinnröhren mit den Werthen für die Bleiröhren, so sind die Geschwindigkeiten in den ersteren größer, wahrscheinlich weil sie länger der Zertrümmerung widerstehen.

Körnige Schießbaumwolle ergab in einer Röhre von 4 mm äußerem Durchmesser eine mittlere Geschwindigkeit von 4770 m. In einer Bleiröhre von 5·5 mm gab dieselbe Substanz eine mittlere Geschwindigkeit von 5406 m. Diese größere Geschwindigkeit rührt her sowohl von dem größeren Durchmesser, wie von der größeren Dichte. In einer Röhre endlich von 10 mm äußerem und 6 mm innerem Durchmesser schwankte die mittlere Geschwindigkeit zwischen 3767 m und 3795 m. Diese Verlangsamung rührt her von einer beträchtlichen Abnahme der Ladungsdichtigkeit.

Die Schießstärke zeigte in eine Zinnröhre von 4 mm äußerem Durchmesser mittlere Geschwindigkeiten von 5210 und 5685 m; in einer Zinnröhre von 5·5 mm

äußerem Durchmesser 5807 m, was gleichfalls eine Beschleunigung mit wachsendem Durchmesser giebt. In einer Bleiröhre von 4 mm fand man die mittleren Geschwindigkeiten von 4885 und 4952 m, und bei einer größeren Dichte der Ladung die Geschwindigkeit 5512 m. Sie wächst also unter sonst gleichen Umständen mit der Dichte der Ladung.

Pulverförmiges, komprimirtes Nitromannit in Bleiröhren von 4 mm äußerem Durchmesser ergab mittlere Geschwindigkeiten zwischen 6908 m und 7137 m. Das gekörnte Nitromannit hat in einer ähnlichen Röhre bei einer Ladungsdichte von etwa 1·9 eine mittlere Geschwindigkeit von 7686 m ergeben. Auch hier also nimmt die Geschwindigkeit zu mit der Dichte der Ladung,

Das flüssige Nitroglycerin detonirt schwer in engen Röhren und bei niedriger Temperatur. So war es nicht möglich, dasselbe zum Detoniren zu bringen in Bleiröhren von unter 3 mm innerem Durchmesser bei einer Temperatur von etwa 12 bis 13°. In Röhren aus Blei oder Britannia-Metall von 3 mm innerem Durchmesser und bei etwa 14° pflanzte sich die Detonation nur auf eine kleine Entfernung fort, solang die Röhren im Schatten waren; sie ging aber durch die ganze Länge hindurch, wenn die Röhren einige Zeit an der Sonne gelegen hatten und dadurch auf etwa 18 bis 20° erwärmt worden waren. Unter solchen Verhältnissen schwankte die Geschwindigkei zwischen 1078 m und 1286 m. Der erstere Werth ist bei kälterem Wetter gemessen als der zweite. In einem anderen Versuche mit einer Röhre aus Britannia-Metall von 9 mm innerem Durchmesser, wurde die Geschwindigkeit im Mittel zu 1386 m gefunden.

Dynamit hat in Röhren aus Britannia-Metall von nur 3 mm innerem Durchmesser eine Fortpflanzungs-

geschwindigkeit zwischen 2333 und 2753 m ergeben. In Röhren aus Blei oder Britannia-Metall von 6 mm innerem Durchmesser betrug sie zwischen 1916 m und 3180 m. Das allgemeine Mittel dieser Werthe ist 2668 m. Die äußere Temperatur scheint einen größeren Einfluß zu haben, als die Änderung des Durchmessers. Abel hatte früher für Dynamit-Patronen in kontinuirlichen Reihen an der freien Luft 5928 m bis 6566 m erhalten; die Patronen hatten 30 mm Durchmesser. Zu bemerken ist, daß in allen Fällen die Detonation sich im Dynamit viel schneller fortpflanzt, als im Nitroglycerin — womit man die verschiedene Explosionswirkung dieser beiden Substanzen zusammen halten kann, da bekanntlich die erste viel mächtiger an der freien Luft wirkt, das Nitroglycerin dagegen in geschlossenen Gefäßen.

Hinsichtlich des Panklastit ist es geglückt, eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 4685 m zu messen für eine Mischung aus gleichen Volumen flüssiger Untersalpetersäure und Schwefelkohlenstoff in einer Bleiröhre von 3 mm innerem Durchmesser. In einem zweiten Versuch unter analogen Bedingungen ergab sich an einer 50 m langen Röhre eine Geschwindigkeit von 5470 m für die erste Hälfte der Röhre und 6658 m für die ganze Länge.

Alle Versuche ergeben also, daß die Geschwindigkeit mit der Dichte der Ladung wächst; ebenso mit dem Durchmesser wenigstens in den Grenzen der benutzten sehr engen Röhren. Sie scheint ferner mit dem Widerstand der Hülle, welche durch die Explosion zerstäubt wird, zuzunehmen. Endlich ergaben vergleichende Messungen mit einer sehr buchtigen Röhre von 200 mm und einer andern ähnlichen, aber geradlinigen Röhre ziemlich dieselbe Geschwindigkeit.

Optik.

Magische Spiegel. Gewisse Arten der in Japan angefertigten Bronze-Spiegel führen den Namen magische Spiegel, weil sie folgende merkwürdige Eigenschaften zeigen. 1. Fängt man das von der Spiegelseite reflektirte Licht auf einer weißen Fläche auf, so erscheint ein Bild der auf der Rückseite des Spiegels eingeprägten Figuren, und zwar erscheinen die dickeren Stellen (Erhabenheiten auf der Rückseite) lichtstärker als die dünneren. 2. Ritzt man die Rückseite mit einem Messer, so tritt der Riß ebenfalls lichtstärker in dem Bilde auf. In Japan selbst weiß man von diesen Thatsachen nicht viel, man weiß die magischen Spiegel auch nicht einmal willkürlich herzustellen, sondern erhält sie nur als zufällige Produkte bei der Spiegelfabrikation. Der Grund, warum die Figuren der Rückseite sichtbar werden, ist von mehreren Physikern übereinstimmend in der verschiedenartigen Konvexität der Spiegelfläche erkannt worden. Die Spiegelfläche nämlich, die stets mehr oder weniger konvex ist, zeigt an den dickeren Stellen eine geringere Konvexität als an den dünneren; ebenso ist sie dem Riß gegenüber weniger konvex. Und diese Stellen geringerer Konvexität treten bei divergent auffallendem Lichte nach der Spiegelung als heller leuchtend hervor. Wie man aber solche Spiegel anfertigen solle, darüber war man bisher im Unklaren. Das Räthsel ist jetzt durch einen japanischen Physiker Hanichi Murakao[1]) gelöst. Gestützt auf die Erfahrung, daß nur sehr dünne Spiegel die magischen Erscheinungen zeigen, versuchte er es mit Schleifen und erzielte das glückliche Re-

---

[1]) Wiedemann, Annalen XXII, Juniheft.

sultat, daß er sämtliche japanische Spiegel magisch machen konnte, wenn er sie nur dünn genug schliff. Und weiterhin läßt sich nicht nur die japanische Bronze zu magischen Spiegeln verarbeiten, sondern auch Kupfer, Messing, Blei, Zink, Eisen, Stahl, Glas u. s. w., so daß wir es anscheinend mit einer allgemeinen Eigenschaft zu thun haben. Das Wesen der Sache, gipfelt nach Murakao darin, daß eine Platte durch einen feinen Riß konvex wird, und zwar um so stärker, je dünner die Platte ist. Weder Erwärmen der Oberfläche, noch Reiben mit weichen Stoffen erzeugt die Erhebung; es ist nothwendig, daß Risse entstehen, dann erst krümmt sich die Fläche. Auch Risse, die mit chemischen Mitteln eingeäzt werden, erzeugen die gleiche Wirkung. Nun kann man offenbar das Schleifen mit härteren Körpern so ansehen, als ob eine zahllose Menge feiner Risse auf der geschliffenen Fläche gebildet würden. Schleift man daher eine Platte, die aus dickeren und dünneren Stellen besteht (hervorgebracht durch Eingraviren auf der Rückseite,) so müssen sich die dünneren Stellen stärker krümmen, als die dickeren, und die Stellen der geringeren Konvexität geben das hellere reflektirte Licht. Damit löst sich auch das Räthsel des Ritzens mit dem Messer. Das Ritzen erzeugt auf der Rückseite eine größere Konvexität und dem entsprechend wird die gegenüberliegende Stelle der Vorderseite weniger konvex.

Um die Frage zu beantworten, wie tief das Licht in das Wasser eindringt, sind am Genfer See von H. Fol und Ed. Sarasin[1]) eine Reihe interessanter Versuche angestellt worden mittelst Bromgelatine-Platten, die man in die Tiefe versenkte. Die Expositionszeit betrug jedesmal 10 Minuten. Nach diesen Versuchen dringt das

[1]) Compt. rend. XCIX, p. 783.

Licht bis zu 170 m Tiefe und vielleicht noch etwas mehr ein. Eine Platte nämlich, die 170 m tief versenkt war, zeigte sich nachher leicht verschleiert — ungefähr ganz so wie eine Platte, welche man 10 Uhr Abends bei klarer aber mondloser Nacht 5 Minuten lang an der freien Luft exponirt hatte. Die Lichtstärke in einer Tiefe von 170 m am hellen Tage (2 1/2 Uhr Nachmittags) ist also dem Lichte einer hellen mondlosen Nacht gleich. In 237—300 m Tiefe war keine Spur von Lichtwirkung an der Platte zu erkennen. Bei 120 m aber wirkte das Licht noch sehr stark. Auffallend war auch noch die Beobachtung, daß bei den Versuchen am 23. September, wo der Himmel zwar hell, aber bedeckt war, das Licht in größerer Menge und tiefer ins Wasser eindrang, als am 16. August bei hellem Sonnenschein. Ob nun das diffuse Wolkenlicht besser eindringt als die mehr oder minder schrägen Sonnenstrahlen, oder ob die Erscheinung mit der größeren Durchsichtigkeit des Wassers zusammen hängt, darüber müssen weitere Versuche noch entscheiden. Forel hat nämlich nachgewiesen, daß das Wasser des Genfer Sees im Herbste eine größere Durchsichtigkeit besitzt als im Sommer.

Den eben erwähnten Versuchsreihen ist eine dritte[1]) am 18. März d. Jahres gefolgt. In 235 m Tiefe und mehr war keine Spur mehr von Lichtwirkung. Bei 192m Tiefe war noch eine schwache Spur vorhanden. Die äußerste Grenze wäre demnach etwa 200 m Tiefe, folglich 20—30 m mehr, als im August und September gefunden wurden. Dieselben Herren unternahmen auch Versuche im Mittelmeer, nämlich auf der zoologischen Station Villefranche-sur-Mer am 25. und 26. März. Dort ergab

[1]) Compt. rend. C. p. 991.

sich erst bei 400 m Tiefe Ausschluß der Lichtwirkung, dagegen noch bis 280 m volle Wirkung auf die Platten erst von 340 m an wurde die Wirkung schwächer.

Im Juli vorigen Jahres ist es H. Kayser[1]) in Berlin gelungen, Blitzphotographien zu erhalten. Die Aufnahmen zeigen, daß der Blitz nicht immer von Punkt zu Punkt geht, sondern meist zwar von einem Punkte ausgeht, aber in vielen Punkten endet. Man kann einen Hauptstamm unterscheiden, der sich in zahlreiche dünnere Seitenzweige auflöst, die sich wiederum verzweigen, so daß eine solche Blitzphotographie wie ein Flußnetz aussieht. Mitunter erhält man auch einen deutlich von Punkt zu Punkt gehenden Hauptstamm mit nur schwachen, kurzen Seitenästen. Endlich kommen auch viele schwächere unverzweigte Blitze vor. Ein Blitz, dem rasch ein gewaltiger Donnerschlag folgte, gab ein merkwürdiges Bild. Der Hauptstrahl bestand aus 4 dicht nebeneinander liegenden Linien von denen die erste (nach Westen) einen breiten hellen Saum hatte! Diese 4 Linien laufen durch alle Zacken und Krümmungen im wesentlichen parallel fort, als wenn eine oscillirende Entladung statt gefunden hätte, bei welcher in sehr kurzen Zwischenräumen Funken in entgegengesetzter Richtung durch denselben Kanal verlaufen, der aber durch den Wind etwas verschoben wurde.

Das von Lambert aufgestellte und nach ihm benannte Emanationsgesetz, daß sich die Intensitäten der von einer leuchtenden Fläche ausgesandten Lichtstrahlen wie die Cosinusse der Emanationswinkel verhalten, ist von W. Möller[2]) mittelst der verbesserten Wild'schen Polarisationsphotometers an elektrisch glühenden Platinstreifen experimentell bestätigt worden. Bekanntlich

[1]) Ber. der Berl. Akad. 1884, S. 1119.

[2]) Wiedemann, Annalen, XXIV, S. 266.

haben auch Leslie und Melloni dasselbe Gesetz für Wärmestrahlen aufgestellt.

Phosphorescirendes Licht der Leuchtkäfer aus der Familie der Elateriden. Durch Zufall gelangten Aubert und R. Dubois[1]) in die Lage, dieses Licht näher studiren zu können, da ein Käfer (E. pyrophorus) lebend mit einer Holzladung nach Havre gekommen war. Der Spalt eines gewöhnlichen Spektroskops mit sehr stark brechendem Flintglasprisma wurde auf eins der Leuchtorgane des Prothorax eingestellt, während das Thier durch mechanische Reizung fortwährend gut leuchtete. Das Spektrum dieses Lichtes war sehr schön kontinuirlich, so daß man in demselben weder helle noch dunkle Linien erkennen konnte; es erstreckte sich von der Mitte des Intervalls zwischen den Linien A und B an der rothen Seite bis etwas jenseits der Linie F am blauen Ende.

Schwankte die Intensität des Lichtes, so änderte sich auch seine Zusammensetzung sehr merkwürdig. Bei abnehmender Helligkeit verschwanden Roth und Orange vollständig, und das Spektrum bestand nur aus etwas Gelb, aus Grün und Blau; die grünen Strahlen blieben am längsten. Das Umgekehrte trat ein, wenn das Insekt zu leuchten begann: das Grün erschien zuerst, dann dehnte sich das Spektrum ein wenig nach Blau und stark nach dem Roth aus. Die am wenigsten brechbaren Strahlen werden also zuletzt ausgesendet.

Obwohl das Licht arm an violetten Strahlen war, gelang es doch nach vielen Versuchen, mit 5 Minuten Expositionszeit Photographien herzustellen. Weiterhin war das Licht des Käfers imstande, nach 5 Minuten Exposition Schwefelkalcium zwar schwach, aber doch deut-

[1]) Compt. rend. XCIX, p. 477.

lich phosphorescirend zu machen. Auch Eosin und Urannitrat begannen zu fluoresciren; bei Chlorophylllösung und Chininsulfat dagegen war keine Phosphorescenz zu erzielen.

Phosphorescirender Kalkstein. Bei Utah wird eine Kalkart gefunden, welche durch Stoßen oder Reiben zu leuchten anfängt und deshalb von den Bergleuten den Namen Hell-fire rock erhielt. Proben dieses weißen Gesteins wurden H. Carvill Lewis[1]) zugeschickt, der es einer genaueren Prüfung unterzog. Es besteht aus vollkommen reinem Kalkkarbonat, nur hin und wieder von etwas Eisen begleitet. Es ist ein locker gekörnter, weißer, krystallinischer Kalkstein, dessen Körner nur wenig zusammenhängen und dem Gestein das Aussehen eines feinen Sandsteins geben; beim Reiben mit der Hand krümelt grober Kalksand ab. Unter dem Mikroskop erscheint dieser Sand als eine Masse von unregelmäßig eckigen und fast durchsichtigen Körnern.

Wird der Stein mit einem harten Körper geschlagen oder gekratzt, so giebt er ein tiefrothes Licht, das mehrere Sekunden anhält; beim Reiben entsteht weißes Licht; erwärmt man ihn in einer Glasröhre über einer Flamme, so glüht er in tiefrothem Lichte eine Minute und noch länger, nachdem die Flamme entfernt worden. Vor dem Erlöschen wird das Licht weiß oder bläulich weiß. Nach dem Abkühlen und Wiedererwärmen ist das Licht viel schwächer und dauert kürzere Zeit und nach 2 bis 3 Wiederholungen des Versuchs bleibt die Phosphorescenz aus.

Die Temperatur, bei welcher das Glühen eintritt

---

[1]) Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia 1884, I, p. 10.

liegt etwas unter 260° C; kleinere Stücke leuchten schneller als große. Das nach einem Hammerschlage auftretende Leuchten ist verschieden intensiv je nach der Stärke des Schlages. Endlich fand Lewis, daß die durch das Erwärmen erzeugte Phosphorescenz fast gleichzeitig mit dem Dekrepitiren des Kalcits eintritt.

In der Sammlung der Akademie zu Philadelphia fand Lewis nur noch einen Kalkstein und zwar einen indischen, der beim Erwärmen starkes, gelbes Phosphorescenzlicht gibt; er phosphorescirt aber nicht beim Reiben wie der aus Utah. Beide haben interessante, äußere Ähnlichkeiten; sie haben dieselbe krystallinische Struktur und gleichen Aggregationszustand, zerkrümeln leicht zwischen den Fingern und sehen Sandstein ähnlich. Diese Ähnlichkeit ist wohl keine zufällige und spricht für Becquerel's Ansicht, daß die Phosphorescenz eher von der physikalischen als von der chemischen Beschaffenheit abhänge.

Lewis hat auch das seltene Schauspiel phosphorescirenden Schnees gesehen; ein schneebedeckter Berg leuchtete Nachts, als wäre er vom Monde beschienen. Auch hier muß das Phosphoresciren von einer eigenen Beschaffenheit der Schneekrystalle bedingt gewesen sein.

Fluorescenz von Kalkspat. Längst weiß man von Kalkspat, daß derselbe nach einer Belichtung ein gelbrothes Eigenlicht ausstrahlt (Phosphorescenz). Jetzt hat E. Lommel[1]) auch eine Fluorescenz (während der Belichtung) von schön ziegelrother Farbe nachgewiesen. Am schönsten ist die Erscheinung, wenn man mittelst einer Linse einen Lichtkegel in den Kalkspat-Krystall eintreten läßt. Nur muß das erregende Sonnenlicht oder elek-

---

[1]) Sitzungsber. der phys.-medicin. Soc. zu Erlangen 1884, Heft 16.

trisches Licht hinreichend stark sein. Das gelbroth leuchtende Strahlenbündel war besonders schön, wenn man das erregende Licht durch blaues oder grünes Glas gehen ließ. Es war hierbei gleichgültig ob das Strahlenbündel den Krystall parallel oder senkrecht zur Achse durchlief, ob es unpolarisirt oder nach irgend einer Richtung polarisirt war. Das Fluorescenzlicht selbst zeigte hingegen niemals Polarisation. Das Spektrum desselben erstreckte sich von C bis D ½ E.

Die grünen Strahlen zwischen E und b wirken am stärksten. Rothe Strahlen waren ganz unwirksam; die Wirkung begann etwa bei D, wurde stärker im Gelbgrün, erreichte ein Maximum zwischen E und b und nahm dann wieder ab bis F; im Blau war keine Wirkung zu bemerken, sie begann erst wieder bei G und erstreckte sich, jedoch mit geringerer Intensität als im Grün, durch das Violet bis H; das Ultraviolet war wieder unwirksam.

Da nothwendig jedem Maximum der Fluorescenz ein Maximum der Absorption entspricht, so müßte der Kalkspat zwischen E und b ein Maximum der Absorption besitzen. Ein Absorptionsstreifen war jedoch nicht nachweisbar, selbst dann nicht, als das Licht einen Kalkspat von 40 mm Dicke 11 mal durchlaufen hatte.

Wie sehr man bei der Spektralanalyse auf die Temperaturverhältnisse Rücksicht nehmen muß, hat jüngst Gerhard Krüß[1]) durch einige Untersuchungen festgestellt. Er erwärmte sein Zimmer auf verschiedene Temperaturen und fand dabei eine ganz beträchtliche Verschiebung der Spektrallinien. Eine Differenz von 25° C. verschob bei Anwendung eines Glasprismas die Linien C, D, E, b F um 7·50 bis 9·83 Theilstriche, beim Quarz-

[1]) Ber. der deutschen chem. Ges. XVII, S. 27 32.

prisma um 2·27 bis 6·36 und beim Rutherford (Schwefelkohlenstoff) um 8·28 bis 13·75 Theilstriche. Die Temperaturerhöhung verschiebt bei Glasprisma die Spektrallinien gegen das violette Ende hin, bei Quarzprisma gegen das rothe Ende hin, und zwar nimmt die Verschiebung mit der Brechbarkeit zu. Man wird daher bei Bestimmung der Konstanten d. h. bei Reduktion der Skalentheile auf Wellenlängen in Zukunft die Zimmertemperatur genau berücksichtigen müssen.

Den Einfluß der Temperatur hat auch G. Müller[1]) auf dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam kennen gelernt, indem er alte Messungen über Brechungs- und Dispersionsverhältnisse mit neuen Messungen verglich. Aus den Messungsreihen ergab sich die Thatsache, daß die Temperatur auf Strahlen von kleinen Wellenlängen viel stärkeren Einfluß hat, als auf große Wellenlängen, und daß dieser Unterschied ebenso groß werden kann, wie der gesammte Einfluß auf Strahlen von mittlerer Brechbarkeit. Überhaupt darf die Temperatur bei Konstruktion von Objektiven und spektroskopischen Messungen niemals außer Acht gelassen werden — namentlich nicht bei Flintglas.

Über die optischen Eigenschaften von Körpern in Pulverform hat C. Christiansen[2]) eine interessante Arbeit veröffentlicht. Er ging dabei von dem Newton'schen Satze aus, daß alle weißen Körper durchsichtig sind, weil alle durchsichtigen Körper in fein zertheilter Gestalt weißes Pulver liefern, und suchte alle Folgerungen daraus zu ziehen. Die Intensität der weißen Farbe muß immer dieselbe sein, wenn der Körper, der sie veranlaßt, keine Absorption ausübt. Findet

[1]) Vierteljahrschr. der astr. Ges. XIX, Heft 2.
[2]) Wiedemann, Annalen XXIII, S. 298.

Absorption aller Farben statt, so wird der Körper als Pulver grau erscheinen, greift sie nur gewisse Farben an und läßt andere ungeschwächt hindurch, so erhält man die eigentlichen Farbstoffe. Christiansen erhielt aus weißem Glase schön weißes und aus schwarzem und gefärbten Glase, graue, schwach gefärbte Pulver. Je feiner das Pulver war, desto mehr näherte es sich in allen Fällen dem Weiß; die Zerkleinerung vermehrte die Zahl der zurückwerfenden Oberflächen und somit die Menge des reflektirten Lichtes, ohne die Absorption zu vergrößern.

Eine matte Glastafel mit geschwärzter blanker Seite, erscheint auch von der matten Seite her schwarz. Hieraus ergiebt sich, daß fast alles von weißen Körpern reflektirte Licht durch die tiefer liegenden Theile reflektirt wird. Man versteht dann auch, warum die Metalle, wie Silber und Platin trotz ihres großen Reflexionsvermögens in Pulvern schwarz sind, warum ein Bündel von hundert Nähnadeln, deren Spitzen alle in derselben Ebene liegen, eine sammtschwarze Fläche liefert.

Der Satz, daß alle weißen Pulver eigentlich durchsichtig sind, wurde durch folgendes Experiment bewiesen. Benzol mit dem Brechungsexponent 1·5 und Schwefelkohlenstoff mit dem Exponenten 1·6 lassen sich zu Flüssigkeiten von allen möglichen Brechungsverhältnissen zwischen diesen Grenzen mischen; gewöhnliches Spiegelglas hat den Exponenten 1·52. Glaspulver in Benzol oder in Schwefelkohlenstoff war nun deutlich weiß; mischte man aber die Flüssigkeiten, so wurde das Pulver blasser, und bei einer bestimmten Zusammensetzung der Mischung, wenn sie nämlich dieselbe Brechung besaß, wie das Pulver, verschwand es fast völlig. Merkwürdiger Weise war aber die ganze Masse zu derselben Zeit sehr schön gefärbt. Die Flüssigkeit und das Pulver haben nämlich streng genommen

nur für eine bestimmte Wellenlänge dasselbe Brechungsverhältniß; ist dies z. B. für die E-Linie der Fall, dann geht nur das grüne Licht ohne Reflexion und Brechung durch, während die anderen Farben theils zurückgeworfen, theils gebrochen werden. Nahm man die Mischung in einem parallelepipedischen Gefäße vor, so erschien der Himmel durch dasselbe grün, die Rahmen und die nächsten Umgebungen des Fensters rothviolet. Änderte man durch Zugießen einiger Tropfen von Schwefelkohlenstoff die Zusammensetzung der Flüssigkeit, so wurde der Himmel erst gelb, dann roth, und die Rahmen waren komplementär gefärbt. Setzte man dagegen mehr Benzol hinzu, so wurde der Himmel erst blau, dann violet, während die Rahmen ihre Farben entsprechend änderten.

In dieser Weise gab eine Menge von Pulvern immer dasselbe Resultat, wenn sie einfach brechend waren. Doppeltbrechende Pulver verhielten sich natürlich anders; es zeigten sich zwar Farben, aber sie waren weniger rein, und die Mischung wurde nie ganz klar.

Da Mischungen von Pulvern und Flüssigkeiten, deren Brechungsvermögen fast gleich sind, zwei verschiedene Farben zeigen, wenn man durch die Mischung hindurch sieht, und wenn man die Masse selbst betrachtet, so nennt Christiansen dieselben „dichromatisch“; ist das Pulver in der ganzen Mischung vertheilt, so nennt er die Mischung „ungesättigt“ ist es dagegen zu Boden gesunken, so nennt er sie „gesättigt.“

Eine solche „gesättigte“ Mischung in einem keilförmigen Gefäße zeigte, wie die Farbe des durchgehenden Lichtes sich mit der Dicke der Schicht ändert. Bei noch ziemlich grobem Pulver war das durchgehende Licht schon stark gefärbt, wenn die Dicke nur 2 mm betrug; bei 4 mm Dicke ließ sie, wie am Spektroskop zu erkennen war,

fast nur homogenes Licht hindurch. Bei den feinsten Pulvern aber konnte selbst durch eine Dicke von mehreren Millimetern das ganze Spektrum hindurch. Das Licht ging dann durch diese Mischung wie durch einen optisch homogenen Körper, selbst die Fraunhoferschen Linien waren deutlich zu sehen.

Bei Anwendung von gröberen Pulvern in einer Schicht von 1 bis 2 cm Dicke war das hindurchgegangene Licht völlig homogen. Die Farbe, die man beim Hindurchsehen erhielt, konnte man beliebig wählen und auch durch Hinzufügen einiger Tropfen Benzol oder Schwefelkohlenstoff beliebig ändern.

„Während man bisher nur durch die Natriumflamme und ähnliche Mittel monochromatisches Licht herstellen konnte, ist es mittels dieser neuen Präparate möglich, einfarbiges Licht von jeder Wellenlänge, auch in dem unsichtbaren Theile des Spektrums zu erhalten. Möglicherweise kann man in dieser Weise die Sonnenprotuberanzen sehen. Ein großer Übelstand ist, daß die Monochrome ihre Farbe mit der Temperatur ändern. Das Brechungserhältniß von Benzol und Schwefelkohlenstoff ändert sich bedeutend mit der Temperatur, das des Glases ist dagegen beinahe davon abhängig, und so kann das Monochrom an demselben Tage bald roth, bald grün sein. Es lassen sich somit in dieser Weise Thermometer herstellen... Es wäre auch wohl der Mühe werth, zu untersuchen, ob man nicht nach dieser Methode gefärbtes Glas machen könnte.“

Christiansen brachte sehr feines Pulver von Glas oder Chlornatrium in ein Hohlprisma von 45° bis 60° brechendem Winkel und füllte dieses mit der Mischung von Benzol und Schwefelkohlenstoff. Nachdem die Mischung durch Schütteln homogen geworden, untersuchte er mit dem Spektroskop hindurchgegangenes Natriumlicht; die

Natriumlinie war sehr deutlich. Hierauf sah er, da das Pulver nach und nach zu Boden sank, statt der Linie einen breiten Lichtstreif; nach einigen Minuten, als das Pulver sich in der unteren Hälfte des Prisma angesammelt hatte und die obere Hälfte völlig klar, die untere dagegen gefärbt war, sah er im Fernrohr zwei Natrium-Linien, eine von der Flüssigkeit, die zweite von der Brechung in der gesättigten Mischung.

Im Verlaufe seiner Studien über den infrarothen Theil des Spektrums (vergl. vorige Revue S. 41) entdeckte H. Becquerel [1]) neue phosphorescirende Stoffe, welche sich für die infrarothen Strahlen noch empfindlicher zeigten, als die früher benutzten. In nachträglichen Berichten an die Pariser Akademie hat er daher seine Angaben vervollkommnet und theilweise berichtigt. Hinsichtlich der Dämpfe von Metallen, die in elektrischen Bogen verflüchtigt wurden, gibt er jetzt Folgendes an. Kaliumdampf liefert im Infraroth Linien von der Wellenlänge $\lambda = 770$, 1098, 1162, 1233 (in Milliontel Millimeter ausgedrückt). Natrium: 819 und 1142 Strontium 870 961, 1003, 1034, 1098. Kalcium hatte zwei Banden, von 858—876 und von 883—888. Magnesium ergab als bestimmte Linien: 899, 1200 und 1212. Aluminium hatte 2 breite Linien: 1128 und 1361·5. Zink: 1125 und 1306. Blei: 1059·8, 1087, 1133, 1221, 1229. Silber 771 und 825. Thallum 1150. Zinn 1083 und 1199. Nickel ergab einige ziemlich schwache Banden oder auch Liniengruppen; Eisen dagegen nichts hinreichend Intensives. Auch ein Sonnenspektrum maß Becquerel eine große Zahl Linien jenseits A (760·4.) nämlich von 771 bis 1880. Mehrere davon fallen mit den Metalllinien zusammen — so 819

[1]) Compt. rend. XCIX, p. 374 u. 417.

(Natrium,) 858—862 (Calciumbande,) 898—909 (Magnesium,) 1142 (Natrium,) 1200 (Magnesium.) Die letzten gemessenen Gruppen im Sonnenspektrum sind 1351—1400 dann kommt 1440, dann 1510—1560, endlich 1800—1880.

Spektra explodirender Gasgemische. Berthelot hat kürzlich die Geschwindigkeit der Explosionswelle in Knallgas auf 2841 m bestimmt. Der Vergleich dieser Geschwindigkeit mit der des Lichtes erregte in G. D. Liveing und James Dewar[1]) den Gedanken, ob nicht im Spektrum der Explosion eine Verschiebung der Spektrallinien nachzuweisen sei. Für die rothe Lithiumlinie speziell berechneten sie, daß, wenn es möglich wäre, gleichzeitig eine zurückweichende und eine vorrückende Explosion zu beobachten, die Verschiebung schon 1/8 einer Einheit der Angström'schen Skala ausmachen also immerhin einen meßbaren Werth darstellen würde. Es wurde deshalb ein Versuch mit einer in der Mitte umgebogenen Eisenröhre angestellt, deren beide Enden durch Glasplatten verschlossen waren. Ein elektrischer Funke, der an einem Ende übersprang, mußte die Explosion des Knallgases veranlassen. Von diesem Ende ging das Licht des Explosionsblitzes direkt in das Spektroskop, von dem andern Ende wurde der Blitz durch ein Prisma in das Spektroskop reflektirt. Befand sich nun in der Röhre eine geringe Menge Lithiumkarbonat, so zeigte sich bei der Explosion ein kontinuirliches Spektrum mit sehr hellen Lithiumlinien. Eine Verschiebung der rothen Lithiumlinie konnte aber nicht konstatirt werden wegen der Breite und der Verschwommenheit der Linien; auch nachdem durch Auswaschen der Röhre die Linien schmäler und schärfer geworden, war eine hinreichend exakte Messung, doch nicht möglich, und

---

1) Philos. Mag. Ser. 5, XVIII, September 1884, S. 169.

es konnte eine sehr kleine Verschiebung nur vermuthet werden.

Indessen traten andere interessante Erscheinungen diesen Versuchen zu Tage. Zunächst war fast immer eins von beiden Bildern der Lithiumlinie umgekehrt, d. h. man sah in der einen Hälfte eine dunkle Linie, und zwar immer in der Hälfte, in welcher der Blitz sich näherte, während der zurückweichende Blitz stets eine helle breite Linie gab. Diese Erscheinung beweist, daß in der Explosionswelle die Temperatur der Gase nicht sofort ihr Maximum erreicht, sondern daß die Wellen-Stirn kühler ist als der folgende Theil und eiuige Strahlen desselben absorbirt. — Kam das Lithiumkarbonat frisch in die Röhre, so wurde die rothe Linie so verbreitert, daß sie das ganze Gesichtsfeld ausfüllte, oder 12mal so breit war als der Abstand der D-Linien. Wurde hingegen die Röhre ausgewaschen, so daß nur wenig Lithium zurückblieb, so konnte die Linie sich bis auf ein Zehntel des Abstandes der D-Linien verschmälern. Hieraus schlossen die Experimentatoren, daß die Breite der Linien direkt abhängt von der Menge des vorhandenen Lithiums.

Wurde das explodirende Gas mit einem Spektroskop von geringer Dispersion beobachtet, so war das kontinuirliche Spektrum sehr hell, aber auch die metallischen Linien hoben sich viel heller ab. Es wurde die orange, grüne und blaue Linie des Lithium, aber nicht die violette gesehen; außerdem erschienen die gelben Natrium-Linien, die indigoblaue Kalcium-Linie, und eine Reihe anderer blauer und grüner Linien, welche wider Erwarten als Eisenlinien erkannt wurden. Mittelst der photographischen Methode konnte die Untersuchung weit ins Ultraviolett ausgedehnt werden, so daß im ganzen Spektrum des Explosionsblitzes 68 Eisenlinien (darunter 40 im Ultraviolet) indentificirt

wurden. Eine Verflüchtigung des Eisens bei der Explosion war hierdurch sicher nachgewiesen.

Diese Thatsache veranlaßte die Untersuchung anderer Metalle, zunächst von leichter flüchtigen.

Doch gab kein anderes Metall annähernd so viele Linien wie Eisen, Nickel und Kobalt; und merkwürdigerweise lagen diese Linien sämmtlich zwischen G und P. Wismuth, Antimon, Arsenik, und Quecksilber gaben gar keine Linien.

Es wurden die Verhältnisse des Wasserstoffs zum Sauerstoff verändert, andere explodirende Gasgemische untersucht, und endlich auch der Druck, unter dem die Gase vor der Entzündung sich befanden, vermehrt. Hierbei zeigte sich nur im letzten Falle ein verändertes Resultat der erhöhte Druck vermehrte die Intensität des kontinuirlichen Spektrums bedeutend, und verstärkte auch die Linien, ohne daß neue auftraten.

Merkwürdig ist jedenfalls die Thatsache, daß so wenig flüchtige Metalle, wie Eisen, Nickel und Kobalt, so viele Linien in der Explosionsflamme entwickeln, während flüchtigere Metalle wenig oder keine Linien zeigen. Ferner kann man das Spektrum der Explosionen mit dem von Eisendraht, der in einem mit Sauerstoff gespeisten Strahl von Kohlengas brennt, identisch nennen. Dieselbe Übereinstimmung zeigten Neusilber, Silberdraht, Kobalt-Spray u. A. Ebenso scheinen auch die Eisenlinien der Explosionen identisch zu sein mit den in der Flamme des Bessemer-Konverter beobachteten.

Was die Temperatur der Explosionen angeht, so kann man dieselbe auf etwa 3000° annehmen. Bei dieser Temperatur sind also die Metalle Eisen, Nickel und Kobalt dampfförmig und strahlen viele charakteristische Linien aus, von denen der größte Theil zwischen den Fraun-

hofer'schen Linien G und P liegt. Auch bei den anderen Metallen herrschen die Linien in diesem Theil des Spektrums vor. Das Spektrum des Kalklichtes erstreckt sich aber bekanntlich viel weiter. Vielleicht wäre es möglich, eine Art von spektroskopischer Temperatur-Skala aufzustellen, wenn die Linien, welche bei steigender Temperatur nach und nach auftreten, sorgfältig aufgezeichnet würden. So z. B. scheint das Auftreten der Eisen-Linie T mit der Temperatur von etwa 3000° zusammenzufallen. Die blaue Lithium-Linie ist in der Flamme eines gewöhnlichen Bunsen'schen Brenners unsichtbar, aber sie ist schon sichtbar bei der Temperatur des inneren, grünen Kegels, der entsteht, wenn man das Verhältnis von Gas zu Luft in diesem Brenner reducirt, während in dem explodirenden Gase auch die grüne Linie gesehen wird. Es scheint eine Temperatur von über 3000° nothwendig, damit die Aluminium-Linien bei H auftreten. Wahrscheinlich tritt keine Linie plötzlich bei einer bestimmten Temperatur auf, sondern sie werden stets allmählich entwickelt beim Steigen der Temperatur.

Die besten lichtempfindlichsten Selenpräparate stellt jetzt Fritts in New-York dar, indem er auf ein Metallblech eine dünne homogene Selenschicht aufträgt, sodann erhitzt (damit sich das amorphe Selen in krystallinisches umwandle), und endlich den Selenüberzug mit einem dünnen Goldblatt bedeckt. Letzteres läßt bekanntlich nur grünes Licht durch, und grade dieses grüne Licht erhöht die elektrische Leistungsfähigkeit am meisten. Werner Siemens[1]) hat mehrere solcher Platten zugeschickt erhalten und in allen Theilen die Beobachtungen Fritts bestätigt. Eine dieser Platten zeigte nun gar keine Licht-

[1]) Sitzungsber. der Berl. Akad. 1885, S. 147.

empfindlichkeit, hingegen die merkwürdige Eigenschaft, daß bei Beleuchtung des Goldblattes zwischen letzterem und der Grundplatte ein Strom entstand, und zwar zeigte ein eingeschaltetes Galvanometer einen Strom in der Richtung der Lichtbewegung durch das Selen. Bei Beleuchtung des Goldblattes entsteht also zwischen ihm und der Bodenplatte eine Potentialdifferenz, proportional der Lichtstärke, die so lange unverändert fortbesteht, als die Beleuchtung andauert. Dunkle Wärmestrahlen wirken nicht elektromotorisch; von einer thermoelektrischen Wirkung kann also keine Rede sein. Fritts nimmt an, daß die in das Selen eindringenden Lichtwellen direkt in elektrischen Strom umgewandelt werden, und dafür spricht in der That die von Siemens gemessene Proportionalität der Stromstärke mit der Lichtstärke. Nämlich bei einer Lichtstärke von 6,4 Kerzen gab ein empfindliches Spiegelgalvanometer eine Ablenkung von 18, bei 9,9 Kerzen 30, bei 12,8 Kerzen 40 und bei 16,8 Kerzen 48 Skalentheilen.

Als das Goldblatt der Beleuchtung durch den wolkenlosen Himmel ausgesetzt wurde, während die Sonne durch benachbarte Gebäude verdeckt war, fanden sich zwischen 9 Uhr 37 Min. Vormittags und 4 Uhr Nachmittags folgende halbstündlich abgelesene Ablenkungen des Galvanometers: 190, 196, 209, 223, 250, 250, 244, 245, 249, 228, 188, 173, 172, 108. Daraus folgt, daß die elektromotorische Kraft der Selenplatte von Morgens 9 Uhr 30 Min. bis Mittags 11 Uhr 35 Min. ziemlich gleichmäßig zunahm, dann während zwei Stunden mit einigen Schwankungen konstant blieb und darauf wieder ziemlich gleichmäßig bis 3 Uhr abnahm.

„Über den Grund, warum einige seiner Selenplatten durch Beleuchtung besser leitend werden, andere dagegen elektromotorisch

wirken, weiß Herr Fritts sich keine Rechenschaft zu geben. Er klagt über die Unsicherheit der Herstellung der Platten, deren Eigenschaften man gar nicht voraussehen könnte, und giebt verschiedene Manipulationen an, durch welche man oft unwirksame Platten brauchbar machen könne. Es wird also noch gründlicher Untersuchungen bedürfen, um festzustellen, worauf die elektromotorische Lichtwirkung mancher Selenplatten beruht. Trotzdem ist schon das Vorhandensein einer einzigen Selenplatte mit der beschriebenen Eigenschaft eine Thatsache von größter wissenschaftlicher Bedeutung, da uns hier zum ersten Male die direkte Umwandlung der Energie des Lichtes in elektrische Energie entgegentritt."

Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes. Bekanntlich hat Kerr schon vor mehreren Jahren gefunden, daß, wenn Licht von dem spiegelnden Pole eines Elektromagneten reflektirt wird, die Polarisationsebene des Lichtes eine Drehung erfährt, die der Richtung des magnetisirenden Stromes (Ampère'sche Molekularströme) entgegengesetzt ist. Später zeigte Hall, daß auch Kobalt und Nickel, wenn sie den Pol eines Elektromagneten bilden, die Polarisationsebene in gleichem Sinne drehen. Dagegen waren Versuche über das durch dünne Schichten von Nickel hindurchgehende Licht resultatlos ausgefallen. Diese Versuche hat jetzt Kundt[1]) wieder aufgegriffen. Er stellte dünne, durchsichtige Schichten von Eisen, Kobalt und Nickel her und untersuchte die Drehung der Polarisationsebene des Lichts beim Durchgang durch diese Schichten. Es ergab sich dabei Folgendes:

Durchsichtige Schichten von Eisen, Kobalt und Nickel drehen im magnetischen Felde die Polarisationsebene von durchgehendem Lichte sehr stark. Die Drehung ist bei Eisen für die mittleren Schichten des Spektrums über 30000 mal größer als bei Glas von gleicher Dicke. Die

[1]) Sitzungsber. der Berl. Akademie 1884, S. 761.

Drehung erfolgt bei allen drei Substanzen im Sinne des magnetisirenden Stromes.

Kundt benutzte als Leiter Spiegelglas mit eingebrannter sehr durchsichtiger Platinschicht. Auf solchem Spiegelglase erzeugte er durchsichtige galvanoplastische Niederschläge von Eisen, Kobalt und Nickel. Weißes Licht erscheint nach dem Durchgang durch eine derartige Eisenschicht braun, bei Kobalt grau und bei Nickel grau mit einem Stich ins Blaue. Die Oberflächen dieser niedergeschlagenen Schichten waren gewöhnlich sehr gut spiegelnd. Längliche Streifen dieser Spiegel konnten leicht durch Streichen mit einem Magneten permanent magnetisch gemacht werden, so daß man durchsichtige, permanente Eisen-, Kobalt- oder Nickel-Magnete erhielt, die an einem Kokonfaden aufgehängt, sich in den magnetischen Meridian stellten.

Weiterhin wurde ein Ruhmkorff'scher Elektromagnet benutzt, dessen Eisenkerne mit konischen, von abgerundeten, durchbohrten Polstücken versehen waren. Die Pole standen einander auf etwa 4 mm gegenüber; den Strom von ungefähr 16 Ampère lieferte eine Gramme'sche Maschine. Die metallisch überzogene Glasplatte befand sich möglichst senkrecht zur Richtung der durchgehenden Lichtstrahlen in die Mitte zwischen den Polen. Sodann bestimmte Kundt erst die Drehung der Polarisationsebene des Lichts beim Durchgang durch Glas und Platin (wobei sich das Platin ganz ohne Einfluß zeigte) und dann die Drehung durch Glas, Platin und Eisen, Kobalt, oder Nickel. Die Drehung im Sinne der Ampère'schen Ströme ist als positiv, die entgegengesetzte als negativ bezeichnet.

Eisenspiegel Nr. 1 gab durch Glas und Platin allein eine Drehung + 1°; durch Glas, Platin und Eisen + 4° 30′, also betrug die Drehung durch die Eisenschicht 3° 30′. Beim Eisenspiegel Nr. 2, der sehr dünn war, betrug die

Drehung durch das Eisen 0° 54′. Bei einem anderen Spiegel war die eine Hälfte mit einer ziemlich hell durchsichtigen Eisenschicht überzogen und die andere Hälfte durch nochmaligen Niederschlag dunkelbraun durchsichtig gemacht; dieser Spiegel ergab durch Glas allein eine Drehung von 2° 12′, durch Glas, Platin und dünne Eisenschicht 3° 42′, durch Glas, Platin, dicke Eisenschicht 5° 54′. — Kobaltspiegel Nr. 1 gab eine Drehung durch den Kobalt = 1° 18′; Kobaltspiegel Nr. 2 eine Drehung = 1° 4′, Nr. 3 eine Drehung = 1° 0′; Kobaltspiegel 2 und 3, die zusammengelegt noch durchsichtig waren, gaben für die Drehung der beiden Kobaltschichten 2° 5′. Aus zwei guten, homogenen Nickelspiegeln ergab sich die Drehung des Nickels = 0° 39′ und 0° 49′.

Kundt konstatirte auch, daß dem Eisen eine anormale Rotations-Dispersion zukommt. Denn Sonnenlicht, welches durch ein ziemlich intensiv rothes Glas gegangen war, wurde erheblich stärker gedreht, als Licht, welches durch eine blaue Lösung von Kupferoxydammoniak geschickt wurde. Entsprechende Versuche mit Kobalt und Nickel gaben nur eine schwache Rotations-Dispersion.

Mit einem möglichst guten Spiegel wurde sodann das specifische Drehungsvermögen des Eisens bestimmt. Aus dem Gewicht hatte sich die Dicke der Eisenschicht zu 0·000055 mm ergeben; dieser Spiegel hatte ohne Eisen 1° 37′ und mit dem Eisen 3° 25′ gedreht, die Eisenschicht allein also 1° 48′; da nun die Dicke des platinirten Glases 1·61 mm betrug, so drehte das Eisen etwa 32000 mal stärker als das benutzte Glas. Das specifische Drehvermögen des Kobalt stand dem des Eisens nahe gleich, das des Nickels war dagegen erheblich kleiner, nämlich nur etwa 14000 mal so groß wie die des Glases. Obwohl diese Zahlen wegen der Ungenauigkeit der Dicke-

bestimmung nur angenähert sind, so ließ sich doch aus denselben die Differenz der Brechungsexponenten der beiden cirkular polarisirten Strahlen berechnen. Sie beträgt im Eisen 0·1, somit mehr als die Hälfte derjenigen zwischen den Exponenten des ordinären und extraordinären Strahls im Kalkspath, und sie ist etwa zehnmal so groß als die Differenz der Brechungsexponenten im Quarz senkrecht zur Achse.

Kundt wiederholte auch mit seinen galvanoplastischen Niederschlägen die Versuche Kerr's sowohl bei senkrechter als bei schiefer Reflexion und fand alle Angaben bestätigt. Bei paralleler Stellung der Polarisationsebene ist die Richtung der Drehung für alle Winkel von 19° bis 85·2° den Molekularströmen entgegengesetzt; hingegen bei senkrechter Stellung der Polarisationsebene war die Drehung bis etwa 82° positiv, den Molekularströmen gleichgerichtet. Hier trat also ein Zeichenwechsel der Drehung ein. Das Maximum der Drehung lag für beide Stellungen bei 65°, wie Kerr angegeben hat. Bei einem vernickelten Stahlspiegel trat für die senkrechte Stellung der Polarisationsebene die Umkehr des Zeichens der Drehung schon zwischen 50° und 60° ein, und der Betrag der Drehungen war erheblich kleiner als beim Eisen.

Wurde der Stahlspiegel galvanoplastisch versilbert, so zeigte sich keine Spur von Drehung der Polarisationsebene beim Schließen oder Umkehren des magnetisirenden Stromes. Ein Glasspiegel aber, der nur mit einer dünnen Eisenschicht galvanoplastisch bezogen war, gab stets eine Drehung, obwohl das Eisen nun etwa 2 mm von dem Magneten entfernt war, und zwar bei $=$-Stellung — 8·1′ und bei $\perp$-Stellung + 13′. Es war selbst noch eine Drehung zu konstatiren, als der Spiegel 45 mm von der Seitenfläche des Elektromagneten entfernt war.

Am Schluß seiner Untersuchung stellt Kundt die nunmehr bekannten Thatsachen über die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene zusammen, wobei er, wie üblich, eine Drehung im Sinne der hypothetischen Ampère'schen Molekularströme als positiv, die entgegengesetzte als negativ, bezeichnet:

„1. Die meisten isotropen Körper, Flüssigkeiten und die bisher untersuchten Gase drehen die Polarisationsebene im positiven Sinn.

2. Stark koncentrirte Eisenchloridlösung dreht negativ. Die negative Drehung anderer magnetischer Salze giebt sich zu erkennen durch Verminderung der positiven Drehung des Lösungsmittels.

3. Sauerstoff, welcher verhältnismäßig stark magnetisch ist, dreht, wie von Herrn Röntgen und mir nachgewiesen wurde, positiv.

4. Die Polarisationsebene von Licht, welches durch Eisen, Kobalt und Nickel hindurchgeht, wird positiv gedreht.

5. Bei senkrechter Reflexion von einem Magnetpol tritt nach Kerr negative Drehung auf. Das Gleiche ist oben von Kobalt und Nickel nachgewiesen.

6. Beim Durchgang wie bei der Reflexion von Eisen ist die Rotationsdispersion anormal, d. h. rothe Strahlen werden stärker gedreht als blaue.

7. Die komplicirten Erscheinungen bei schiefer Reflexion von der Polfläche oder den Seitenflächen eines Magneten lassen sich, wie oben gezeigt worden, in der Weise zusammenfassen, daß man annimmt, das Licht durchlaufe bei der Reflexion eine dünne Schicht des Metalls, und es finde in dieser Schicht negative Drehung statt."

Wärme.

In Herstellung sehr niedriger Temperatur hat K. Olszewski[1]) neue Erfolge zu verzeichnen. Der Erstarrungspunkt des flüssigen Stickstoffes ist —214° bei 60 mm Druck. (Sein kritischer Punkt liegt bekanntlich bei —146° und 35 cm Druck). Bei diesem Druck begannen die obern Schichten des flüssigen Stickstoffes undurchsichtig und fest zu werden; der untere Theil blieb flüssig. Wurde der Druck aber unter 60 mm erniedrigt, so erstarrte der Stickstoff gänzlich zu einer schneeigen Masse. Bei 4 mm Druck zeigte das Wasserstoffthermometer —225°, die niederste Temperatur, welche bis jetzt erreicht ist. Demnach wären wir vom absoluten Nullpunkt —273° nicht allzuweit mehr entfernt. Kohlenoxyd begann bis —207° und 100 mm Druck zu erstarren. Durch Verminderung des Druckes gefror auch hier die ganze Flüssigkeit. Bei 4 mm Druck gab das Thermometer —220·5° an. Sauerstoff hat seinen kritischen Punkt bei —118·8° und 50·8 Atm. Druck. Bei 1 Atm. war die Temperatur —181·4°, bei 9 mm —211·5, aber selbst bei 4 mm war der Sauerstoff noch flüssig. Die Temperatur konnte nicht gemessen werden, weil die Thermometerkugel nur zum Theil eintauchte. Flüssiger Sauerstoff ist also das wirksamste Abkühlungsmittel.

Wärme durch Kompression. Vielfach ist der Glaube verbreitet, daß ein Druck von mehreren Tausend Atmosphären eine gewaltige Wärme erzeugen müsse. Dem widerspricht W. Spring[2]), der mit Drucken von 7000 Atmosphären gearbeitet hat und sogar chemische

[1]) Compt. rend. C, p. 350.

[2]) Ber. der deutschen chem. Ges. Band XVII, S. 1215.

Verbindungen dadurch erzeugen konnte. Phoron, dessen Schmelzpunkt bei 28° liegt, wurde bei 19° Zimmertemperatur auf 7000 Atmosphären komprimirt und war dennoch nicht geschmolzen. Auch Schießpulver ertrug den gewaltigen Druck, ohne sich zu entzünden. Die chemische Verbindung, welche bei den früheren Versuchen eintrat, ist also lediglich eine Folge des Druckes, nicht aber eine Folge der dadurch entstandenen Wärme. Zur Erklärung weist Spring auch darauf hin, daß die durch Druck erzeugte Wärme durch die dabei geleistete Arbeit bemessen werde. Bei seinen Versuchen brachte er den Druck hervor durch ein Gewicht von 280 kg an einem Hebelarm von 12·5 m. Da sich nun der Kompressionskolben dabei höchstens um 1 mm vorwärts bewegte, so betrug die geleistete Arbeit $280 + 12{\cdot}5 \times 0{\cdot}001$ m = 7 mk — eine Arbeit, die 0·0165 Kalorien äquivalent ist. Gesetzt nun, man hätte die Kompression an einem Eisenblock von 10 mm Höhe ausgeübt, und es sei gar nichts von der Wärme verloren gegangen, so würde sich dessen Temperatur höchstens um 40·64° C. erhöhen.

Über den Schmelzpunkt der Metalllegierungen hat Rudberg bereits 1830 folgende Gesetze aufgestellt: Die binären Metalllegirungen zeigen zwei verschiedene Schmelzpunkte, einen, welcher für alle Legirungen derselben Art (d. h. die aus denselben Metallen in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzt sind) stets derselbe bleibt, und einen zweiten, der sich ändert nach den Mengenverhältnissen der Bestandtheile. Der fixe Schmelzpunkt rührt von dem Erstarren einer wahren chemischen Legirung nach einfachen Verhältnissen her, während der andere, variable Schmelzpunkt herrührt von dem Erstarren desjenigen der beiden Metalle, das überschüssig vorhanden, also der Legirung nur beigemischt ist.

Ob die für Metalllegirungen gefundene Gesetzmäßigkeit auch giltig sei für nicht metallische Substanzen, haben L. Polazzo und A. Battelli[1]) in einer Reihe von Experimenten mit binären Mischungen von Paraffin, Naphtalin, Nitronaphtalin, Spermacet und Stearin zu ermitteln gesucht. Sie ließen die Mischungen in einer Röhre von 10 cm Länge und 2 cm Durchmesser schmelzen, indem sie dieselbe in ein Wasserbad tauchten, das allmählich erwärmt wurde.

Die Schmelzpunkte der einzelnen Substanzen, welche gemischt werden sollten, waren für Naphtalin 79·3°, Nitronaphtalin 55·1°, Stearin 54·8°, Paraffin 52·4° und Spermacet 43·9°. Bei den Mischungen nach verschiedenen Verhältnissen ergab sich Folgendes:

1. Die binären Mischungen der untersuchten organischen Körper besitzen in der Regel zwei verschiedene Schmelzpunkte, einen, der sich mit der Zusammensetzung der Mischung ändert, und einen zweiten, der für alle Mischungen derselben Art konstant ist. Das Rudberg'sche Gesetz der Metalllegirungen gilt also auch in der Regel für die untersuchten organischen Körper.

2. Der veränderliche Schmelzpunkt wird niedriger, wenn die Menge derjenigen Substanz abnimmt, welche bei höherer Temperatur schmilzt, und sinkt, bis er den fixen Schmelzpunkt erreicht, wonach die beiden Schmelzpunkte wieder auseinander gehen.

3. Der erste Punkt ist stets niedriger als der Schmelzpunkt der weniger leicht schmelzbaren Substanz, und er ist viel niedriger als die Schmelzpunkte beider Substanzen. Der zweite Punkt ist konstant niedriger als der Schmelzpunkt beider Bestandtheile.

---

[1]) Atti della Acad. di Torino XIX, 1884, p. 674.

Diese Gesetzmäßigkeiten werden von den Substanzen um so genauer eingehalten, je entschiedener die chemische Konstitution der die Mischung zusammensetzenden Substanzen ist. Die Erklärung ist dieselbe, wie sie Rudberg für die Legirungen aufgestellt.

Beispielsweise ergab 1 Naphtalin mit 1 Paraffin die Schmelzpunkte 64·5° und 45·2°; mit 2 Paraffin 53·4° und 45·2°; mit 3 Paraffin 45·2° und 45·2° mit 4 Paraffin 46·8° und 44·0°.

Eine Mischung aus 3 Bestandtheilen zeigte, wie auch Rudberg bei Legirungen gefunden hatte, 3 Schmelzpunkte.

Genaue Messungen über die Temperaturveränderungen bei Metall-Legirungen haben wir jetzt durch Dom. Mazzotto[1]) erhalten. Die Metalle, welche er in bestimmten Verhältnissen mischte, halten gleiche Temperatur und zwar eine höhere als ihre Schmelztemperatur. Da also die Metalle in flüssigem Zustande gemischt wurden und auch die Legirung flüssig blieb, so brauchte man nicht die zur Aggregatsänderung nothwendige Wärme zu berücksichtigen, und die gesammte entwickelte oder absorbirte Wärme mußte von dem Legirungsprocesse herrühren.

Sein Apparat bestand im wesentlichen aus zwei in einander steckenden, cylinderischen Gefäßen, von denen das äußere das eine Metall, das innere, aus Glas gefertigte, das zweite Metall enthielt. Nachdem beide Metalle geschmolzen waren und längere Zeit gleiche Temperatur gezeigt hatten, wurde der Boden des inneren Gefäßes durchstoßen, und durch einen Rührer für die innige Mischung der Metalle gesorgt. Folgende Legirungen wurden untersucht: Blei-Zinn, Quecksilber-Zinn, Quecksilber-Blei, Wismut-Zinn, Wismut-Blei und Zink-Zinn, und zwar

[1]) Rendiconti, Reale Inst. Lomb. Ser. 2, XVIII, p. 165.

waren für jede Gruppe die Volumen-Verhältnissen der beiden Metalle: $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, $^1/_1$, $^2/_1$, $^4/_1$, $^8/_1$. Die gefundenen Zahlenwerthe wurden graphisch dargestellt und aus den Kurven die Anzahl der Kalorien berechnet, welche entwickelt werden, wenn 1 Gramm eines Metalls sich mit Gewichten des anderen Metalls, die um je 0·25 g wachsen, verbindet. Diese Werthe ergeben folgende Schlüsse:

Es giebt Legirungen, welche bei ihrer Bildung Wärme absorbiren, andere, welche Wärme entwickeln, und wieder andere, bei welchen die Wärmeänderung unmerklich ist.

Unter den ersteren zeigen besonders die Legirungen von Zink und Zinn, eine ungewöhnlich große Wärmeabsorption, so daß die Temperaturabnahme 90° erreichen kann. Ferner gehören hier her: die Legirung von Blei mit Zinn, welche eine größte Abkühlung von 37·4° giebt, das Zinnamalgam mit einer Abkühlung von 27·6° und das Bleiamalgam mit der maximalen Abkühlung von 18·6°. Während bei den erstgenannten Legirungen die größte Abkühlung eintritt, muß das Volumen des Quecksilbers doppelt so groß sein, wie das des Bleies. Zu den Legirungen, welche bei ihrer Bildung Wärme entwickeln, gehört nur die Legirung Wismut-Blei; mischt man gleiche Volume dieser Metalle, so erhält man eine maximale Erwärmung von 30·6°. Zu der dritten Gruppe gehört die Legirung Wismut-Zinn mit einer maximalen Abkühlung von 1·8°. Ferner tritt eine Temperaturerniedrigung ein bei Blei-Kadmium, Wismut-Kadmium, Zinn-Kadmium, während man eine starke Erwärmung erhält beim Kadmium-Amalgam; doch sind diese Legirungen von Mazzotto noch nicht genau untersucht.

Die Wärmemenge, welche absorbirt oder entwickelt wird beim Mischen eines konstanten Gewichtes eines Metalls mit einem veränderlichen Gewichte eines anderen,

wächst mit der Zunahme des Letzteren, zuerst schnell dann langsam; nur die Legirung Blei-Quecksilber macht eine Ausnahme, da die Wärmeentwicklung ein Maximum hat.

Durch eine Reihe von Versuchen sind die Formeln einiger Legirungen, welche einen festen Schmelzpunkt haben, die man chemische Legirungen genannt hat, zu Sn_3Pb, Sn_7Zn, Sn_4Bi_3, Bi_4Pb_3 festgestellt. Mazzotto untersuchte nun, ob die Kurven der entsprechenden Legirungen irgend welche Besonderheiten an den Stellen zeigten, welche der Zusammensetzung der chemischen Legirung entsprechen, fand aber nichts. Nun mußten offenbar, wenn die entwickelte oder absorbirte Wärme nur herrührte von der Vereinigung der Atome, die nothwendig sind, um die chemische Legirung zu bilden, und wenn das überschüssige Metall indifferent wäre, die Wärmeschwankungen bei denjenigen Legirungen, welche sich der Zusammensetzung der chemischen Legirung mehr nähern, größer sein. Da dies nicht der Fall ist, so nimmt auch das überschüssige Metall an der Erzeugung der Wärmeschwankung theil, ebenso wie dasjenige, welches in die chemische Legirung eintritt.

Die Ansicht, welche James Thomson 1872 gegenüber den Regnault'schen Resultaten aufstellte, daß nämlich die Spannung, welche der Dampf eines festen Körpers besitzt, geringer ist als die Dampfspannung desselben Körpers in flüssigem Zustande bei gleicher Temperatur — diese Ansicht ist von William Ramsay und Sidney Young[1]) näher geprüft und vollständig bestätigt worden. Die Untersuchung erstreckte sich auf Kampfer, Benzol, Essigsäure und Wasser. Stets zeigte sich um den Schmelzpunkt herum eine starke Unregelmäßigkeit. Die Dampfspannung von Eisdampf zwischen 0^0 und -16^0 ergaben

[1]) Proceedings XXXVI, Nr. 231, p. 499.

eine Kurve, welche mit der aus Regnault's Formel E abgeleiteten gar nicht stimmte.

Ch. Rivière[1]) untersuchte die Abkühlung eines elektrisch glühenden Platindrahtes in verschiedenen Gasen, bei verschiedenen Temperaturen und verschiedenen Drucken und verglich dasselbe mit der Abkühlung in der Luft, indem er das Verhältnis der Wärmemenge bestimmte, die unter gleichen Bedingungen entzogen wurden. Hierbei fand er für schwefelige Säure, daß ihr Abkühlungsvermögen im Verhältnis zu dem der Luft bei Drucken zwischen 300 mm und 2 mm = 0·5 ist und sich bei noch geringerem Drucke der Einheit nähert. Bei Wasserstoff betrug das Verhältnis zwischen 300 mm und 10 mm etwa 5 und ging dann ebenfalls auf den Werth 1 hinab.

Absorptionsvermögen der Kohlensäure für Wärmestrahlen. Im Anschlusse an die neueren Untersuchungen, welche der Kohlensäure ein starkes Absorptionsvermögen für Wärme zusprechen, hat J. E. Keeler[2]) Versuche über die auswählende Kraft der Kohlensäure angestellt. Von einer Kerosinlampe mit Argandbrenner und Glascylinder absorbirte eine Kohlensäureschicht von 3·4 m Dicke im Durchschnitt 7·4%. Von den dunklen Wärmestrahlen, die eine erhitzte Kupferplatte aussendet, absorbirte sie 11%. Eine schwach leuchtende Bunsen'sche Flamme ergab 35·8%. Waren die Strahlen der Lampe durch eine Schicht von 15·3 mm Wasser gegangen, welche 90% der Strahlung aufhielt, ohne die Helligkeit merklich zu vermindern, so absorbirte die Kohlensäure von diesen nur leuchtenden Strahlen nichts. Zum Vergleich wurde eine Seifenblasenhaut in die Bahn der Strahlen des Bunsen'schen

---

[1]) Annales de l'Ecole normale supér. I, 1884, p. 283.
[2]) Americ. Journal of Science, Sept. 1884, p. 190.

Brenners gestellt, und diese absorbirte 38%, also mehr als die 3·4 m Kohlensäure.

Keeler hebt folgende Thatsachen besonders hervor: 1) Daß die leuchtenden Strahlen des Spektrums von einer 3·4 m langen Säule von Kohlensäure nicht merklich absorbirt werden, während doch nachgewiesen ist, daß diese Strahlen stark absorbirt werden von einer Säule atmosphärischer Luft, welche dieselbe Menge Kohlensäure enthält; 2) daß, jemehr die von einer strahlenden Quelle ausgesandten Wellenlängen sich einer bestimmten, unsichtbaren Grenze nähern, desto größer die Absorption derselben durch das Gas wird; sie entspricht der Erzeugung einer Absorptions-Bande im Ultraroth eines kontinuirlichen Spektrums; 3) daß die sehr beträchtliche Absorption nicht bloß einer schmalen Linie, sondern einem breiten und wichtigen Streifen des Spektrums entspricht.

Keeler hält es für sehr wahrscheinlich, daß von der Kohlensäure in der Atmosphäre eine oder mehrere der großen Lücken in dem unsichtbaren Theile des Sonnenspektrums herrühren, welche nach den Entdeckungen Langleys viel ausgedehnter sind, als man bisher vermuthet hatte. Neben der Kohlensäure trägt irgend ein anderes Agens (das nicht Wasserdampf zu sein braucht oder vielleicht auch nicht einmal Gas) wesentlich bei zu dem gesammten Absorptionsvermögen der Atmosphäre.

Die starke Absorption der Strahlen des Bunsen'schen Brenners entspricht dem Kirchhoff'schen Gesetze, da diese Flamme vorzugsweise aus glühender CO_2 und H_2O besteht. Die Absorption der Strahlen von einer Quelle, die ganz aus CO_2 besteht, ist noch größer, wie dies schon Tyndall durch einen Versuch nachgewiesen, in dem eine Schicht von 1 m Kohlensäure alle Strahlen von einer Flamme, die durch Verbrennen von Kohlenoxyd in

Luft erzeugt war, vollständig aufhielt. Das Absorptionsspektrum der Kohlensäure wird also das umgekehrte Spektrum einer solchen Flamme sein.

Elektricität und Magnetismus.

Die fortgesetzten Versuche von Julius Elster und Hans Geitel[1]) über die Elektricität der Flammengase (vergl. vorige Revue S. 75) haben die beiden Forscher dahin geführt, sich Herwigs Theorie von der unipolaren Leitung erhitzter Gase vollständig anzuschließen. Ihre Untersuchungen haben auch die Angaben mehrerer anderer Forscher bestätigt. So folgende Angabe von Haeckel. Wenn man die Flamme zur Erde ableitet, während zwei möglichst gleiche Platindrähte, die mit den Polen eines galvanischen Elementes verbunden sind, in die Flamme hineinragen, so zeigt der — Pol stets eine starke — Spannung, der + Pol hingegen nur einen geringen Rest + Spannung. Dabei ist ferner die elektrische Differenz an den Polen stets gleich der elekrischen Differenz des Elementes. Weiterhin beobachtete Guthrie, daß ein negativ elektrischer Konduktor rascher durch eine rothglühende Metallkugel entladen wird, als ein positiv elektrischer. Auch diese Angabe fand Bestätigung. Sehr leicht lassen sich die Versuche anstellen mittels des Paquelin'schen Brenners, einer Hohlkugel von Platin, deren Inneres mit Platinschwamm gefüllt ist, und die man dadurch zum Glühen bringt, daß man ein Gemisch von Benzindampf mit Luft auf den Platinschwamm leitet. Stellte man diesem Brenner einen Metallkonduktor gegenüber, so wurde letzterer schneller

[1]) Separatabdruck aus Annalen der Physik u. Chemie, N. F. Band XXVI.

entladen, wenn er negativ elekrisch war, und zwar erfolgte die Entladung noch in einer Entfernung von 0.5 m und darüber; dagegen war kein Unterschied zwischen Entladung positiver und negativer Elektricität zu bemerken, wenn die glühende Kugel dem Konduktor sehr nahe stand (2—3 cm). Der erste Fall erklärt sich ganz leicht, da die glühende Metallkugel die umgebende Luft stark positiv elektrisirt. Bei großer Nähe hingegen besiegt das Potential des Konduktors die geringere elektromotorische Kraft zwischen Kugel und Luft. Die Lufttheilchen, welche sich von der glühenden Kugel entfernen, werden also durch die stärkere Influenz des Konduktors stets diesem entgegengesetzt elektrisch, so daß jetzt auch der positiv geladene Konduktor rasch entladen wird. Außerdem ist auch die heiße Luft als ein wirklicher Leiter anzusehen, der die Elektricität des Konduktors zur Erde führt. Eine glühende Kugel wirkt daher ebenso gut entladend wie eine zur Erde abgeleitete Flamme. Bei einem andern Versuche befanden sich die beiden Kugeln eines Henley'schen Ausladers symmetrisch zu beiden Seiten der Platinkugel; letztere war zur Erde abgeleitet, die Kugeln des Ausladers hingegen standen mit je einem Pole einer galvanischen Batterie in Verbindung. Am + Pole trat nun die ganze elektromotorische Kraft der Elemente fast ungeschwächt auf, während am — Pole nur ein kleiner Rest der Spannung verblieb; die Differenz beider Spannungen war ungefähr der elektromotorischen Differenz der Batterie gleich. Die negative Spannung einer Batterie von ca. 8·5 Daniell wurde durch die an der glühenden Kugel entwickelte Elektricität sogar auf 0 reducirt.

Diese Verhältnisse lassen sich auf das Flammeninnere übertragen, nur mit dem Unterschiede, daß das Innere wesentlich negativ elektrisch ist, also die Erscheinungen an

den Polen der Batterie sich umkehren — wie oben bei dem Hankel'schen Versuch. Aus allem ergiebt sich, daß jedes erhitzte Gas positiv oder negativ unipolar ist, je nachdem die Theilchen dasselbe oder auch in demselben suspendirte Körper mit — oder + Elektricität geladen sind.

Folgendes ist der Vorgang der unipolaren Leitung: 1) Die in leuchtenden Flammen weißglühenden Kohlentheilchen sind gegen das umgebende Gas dauernd negativ elektrisch. Tauchen also zwei entgegengesetzt geladene Elektroden in die Flamme, so neutralisiren die — Kohlentheilchen die + Elektrode, dabei gewinnen sie aber das verlorne Potential sofort wieder durch die zwischen heißen Körpern und heißen Gasen thätige elektromotorische Kraft. Man hat sich also die Sache nicht so zu denken, als ob ein und dasselbe Theilchen innerhalb der Flamme sich von der + zur — Elektrode hinbewege. 2) Bei nicht leuchtenden Flammen muß man annehmen, daß noch immer eine genügende Zahl fester Theilchen vorhanden ist, oder daß die heißen Gasmoleküle sich gegen die weniger heißen ebenso verhalten, wie glühende feste Körper gegen umgebende Gase. Die Verfasser halten letzteres für das Wahrscheinlichere.

Die Gewitterelektricität bildet mehr und mehr den Gegenstand eifrigen Forschens. Bei der vorjährigen Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Magdeburg hielt Edm. Hoppe[1]) einen Vortrag über diesen Gegenstand, worin er seine Versuche und die daraus abgeleitete Theorie der Versammlung mittheilte. Unter den Recipienten einer sehr schnell und kräftig wirkenden Wasserluftpumpe stellte er ein kleines Gefäß mit reinem Wasser;

[1]) Tageblatt der 57. Versammlung in Magdeburg, S. 148.

in der Spitze des Recipienten war ein Konduktor in Form einer Platte angebracht, deren herausragender Stiel mit einem Kohlrausch-Dellmann'schen Elektrometer in Verbindung stand. Innerhalb 1 bis 1½ Minuten konnte man den Druck auf etwa 150 mm vermindern, so daß eine reichliche Verdampfung des Wassers eintrat; aber es zeigte sich am Konduktor nicht die geringste Elektricität. Wenn hingegen in dem Wassergefäß ein Schwamm lag, der das Gefäß ganz bedeckte, erhielt man Spuren von Elektricität; noch mehr, wenn ein großer Schwamm so in dem Gefäß stak, daß nur der untere Theil feucht war, während das in den Recipienten ragende Ende fast trocken war. Hoppe sieht demgemäß die Reibung des verdampfenden Wassers an dem Schwamm als die Ursache der Elektricität an. Die Elektricitätsmenge nahm zu, wenn sich in dem Recipienten etwas Tabaksrauch oder schweflige Säure oder etwas Staub befand, so daß sich beim Evakuiren Nebel bildete.

Zur Kontrolle brachte er in den Recipienten ein Gefäß mit koncentrirter Schwefelsäure, pumpte den Recipienten aus, füllte ihn mit trockener, filtrirter Luft und ließ den Apparat so einige Stunden stehen. Als nun der Recipient stark evakuirt wurde zeigte sich nicht die geringste Elektricität; ebenso wenig, als er darauf filtrirte und in einem großen Ballon über Schwefelsäure komprimirte Luft in den Recipienten einströmen ließ. Somit konnte nur verdunstendes Wasser die Elektricitätsquelle bilden. Und wenn man die Reibung, welche das verdampfende Wasser an der Erdoberfläche erleidet, als Quelle ansieht, so wird die tägliche Periode der Luftelektricität erklärlich. Auch die vielfachen Abweichungen von diesen Perioden lassen sich erklären, wenn überhaupt keine anderen Elektricitätsquellen störend einwirken, als welche

Nebel, Niederschläge, Staub, Höhenrauch u. s. w. bei ihrer Bewegung zu betrachten sind. Die geringe Elektricität bei völlig heiterem Himmel und einigermaßen starkem Winde, erklärt Hoppe damit, daß in der bewegten Luft die kleinen beim Abreißen von der Erde durch die Reibung elektrisch gewordenen Dampftheilchen im nächsten Augenblick mit anderen Punkten der Erdoberfläche in Berührung kommen und wieder neutral werden. Zu einer erheblichen Anhäufung atmosphärischer Elektricität würde also ein direktes Aufsteigen des gebildeten Dampfes erforderlich sein, d. h. ruhige Luft.

Wenn nun ein Gebiet ohne erhebliche Luftströmung der intensiven Erwärmung durch die Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, so muß ein aufsteigender, warmer Luftstrom entstehen. Ist dieser mit viel Wasserdampf geschwängert, so wird bei seinem Eintritt in die höheren, kalten Regionen eine Kondensation an der oberen und seitlichen Grenzschicht eintreten, dadurch wird Wärme frei, und die an sich nicht geringe Geschwindigkeit wird durch diese weitere Erwärmung so gesteigert, daß eine ganz erhebliche Reibung stattfindet, die Elektricität zu erzeugen im Stande ist. Daß die eben durch die Reibung geschiedenen Elektricitätsarten nicht sofort wieder sich ausgleichen, liegt an der schnellen Fortführung der + gewordenen Wassertheilchen. Der Proceß der Elektricitätsentwickelung dauert so lange fort, bis die Wassertröpfchen so schwer geworden sind, daß sie anfangen zu fallen; die so gebildeten Wolken werden also sofort Regen entsenden müssen. Dieser braucht nicht gleich heftig aufzutreten, da die herabfallenden Tropfen in der unteren, warmen Luftschicht so rasch verdunsten können, daß zunächst der Regen überhaupt nicht zur Erde gelangt, bis die untere Luftschicht auch gesättigt ist. Es erklärt sich so zunächst das + elektrische Wolkencentrum.

Wenn aber der erzeugende Luftstrom eine starke Strömung nach oben haben soll, so muß von der Seite her in denselben die kältere Luft eindringen und eine Richtung nach unten annehmen; diese enthält nun die negative Elektricität und daraus würde der negative Rand sich ergeben. Lokalitäten, welche die Bildung eines aufsteigenden Luftstromes befördern, werden daher oft von diesen sogenannten Sommergewittern heimgesucht. Es ist dabei nichts Ungewöhnliches, wenn Hagel sich bildet; dazu ist ja nur erforderlich, daß die Kondensation in so kalter Luft erfolge, daß der Wassertropfen friert.

Andere Gewitter verdanken den allgemeinen Strömungsverhältnissen der Luft ihre Entstehung. Man theilt sie nach Dove in solche von aufsteigendem und von absteigendem Luftstrome, insofern dieselben in unseren Gegenden auf der vorderen oder hinteren Seite einer Depression entstehen. Nun erzeugt nicht jede Depression ein Gewitter, sondern nur dann, wenn beim Fortschreiten derselben ähnliche Vorgänge entstehen, wie sie eben beschrieben sind, d. h. wenn ein warmer Luftstrom bei schnellem Eindringen in einen kalten unter heftiger Reibung starke Kondensation erfährt. Beim Fortschreiten der Depression in ein Gebiet vorheriger starker Erwärmung finden sich dann immer wieder die Bedingungen für neue Erzeugung der Elektricität.

Hoppe führt zur Stütze seiner Theorie, daß die elektrische Ladung bei den Gewittern durch die Reibung der sich kondensirenden Wassertheilchen entstehe, noch weitere schlagende Experimente an. Mit seiner Theorie stimmen auch die Beobachtungen v. Bezold's ganz vorzüglich, daß z. B. waldarme Gegenden mehr von Blitzen heimgesucht werden, wie waldreiche; daß sumpfige, wasserreiche Niede-

rungen die eigentlichen Gewitterherde bilden, weil hier gerne warme, feuchte, aufsteigende Luftströme entstehen.

Als allgemeine Regel stellt Hoppe den Satz auf, daß jeder aufsteigende warme Luftstrom, sobald seine Geschwindigkeit groß genug ist, um die bei der Kondensation durch Reibung entstandene Elektricität durch Konvektion vor dem Ausgleich zu schützen, ein Gewitter im Gefolge haben muß.

Die Publikation dieses Vortrages veranlaßte eine Zuschrift von Karl Liebenow[1]) an das Wochenblatt „der Naturforscher", worin eine andere Theorie mitgetheilt wird, da die Hoppe'sche Theorie bedeutende Schwierigkeiten biete.

„Es ist besonders nicht ersichtlich, wie zwei vollkommen gleiche Regentropfen sich durch Reibung an einander gegenseitig mit entgegengesetzter Elektricität laden sollen. Giebt man aber die Möglichkeit zu, so bleibt immer noch zu erklären, warum gerade die positiven Tropfen in die Mitte der Gewitterwolke geführt werden und nicht vielleicht die negativen; wie kommt es ferner, daß die gewöhnlichen Niederschläge meist negativ sind? Die nachfolgende Darlegung scheint von diesen Schwierigkeiten frei zu sein.

Wir erinnern zunächst an eine bekannte Thatsache. In der Armstrong'schen Dampfelektrisirmaschine reibt sich der Dampf an den inneren, feuchten Wänden der Ausströmungsröhrchen. Es ist nicht gleichgültig, mit welcher Flüssigkeit dieselben überzogen sind. Bringt man z. B. Terpentinöl in sie hinein, so wird der Dampf negativ, die Maschine positiv elektrisch; sind aber die Innenwände durch theilweise Kondensation des hindurchströmenden Dampfes (wie dies ja durch eine eigene Vorrichtung an der Maschine bewirkt wird) mit flüssigem Wasser überzogen, so ist der Dampf stark positiv, die Maschine negativ elektrisch. Hieraus folgt: Reiben sich Wasserdampf und flüssiges Wasser an einander, so entwickelt sich in dem Dampf positive, in dem Wasser negative

---

[1]) Naturforscher, XVII, Nr. 50.

Elektricität. Wir erhalten also negativ elektrisches, flüssiges Wasser in den Ausströmungsröhrchen, und positiv elektrisches in der außerhalb der Maschine gebildeten Wolke.

Wir wollen nun diejenigen Erscheinungen untersuchen, die wir hiernach in einem mit großer Geschwindigkeit aufsteigenden Strom feuchter Luft zu erwarten haben. Steigt in der Atmosphäre feuchte Luft, die sich vorher im labilen Gleichgewicht befand, empor, so dehnt sie sich aus, kühlt sich ab und ein Theil ihres Wasserdampfes wird kondensirt, wobei die frei werdende latente Wärme ein schnelleres Aufsteigen veranlaßt. Die niedergeschlagenen Wassertröpfchen sind Anfangs sehr klein; ihre Oberfläche ist daher relativ sehr groß, so daß sie durch die gegen ihre untere Fläche stoßenden Lufttheilchen geschoben werden und so an der Bewegung des Luftstromes mehr oder weniger theilnehmen. Durch weitere Kondensation aber wachsen sie und fallen in der dem Luftstrom entgegengesetzten Richtung durch diesen hindurch der Erde zu. Enthält nun dieser Luftstrom Wasserdampf, so streicht jetzt derselbe mit der Luft mit großer Geschwindigkeit zwischen den Tropfen hindurch und reibt sich dabei kräftig an ihren Seitenflächen. Nach den Erfahrungen, die wir an der Armstrong'schen Maschine gewonnen haben, muß dieser Wasserdampf dadurch positiv elektrisch werden, während sich die Tropfen entsprechend negativ laden. Kommt es nun in höheren Regionen endlich zur Kondensation auch dieses positiv elektrischen Wasserdampfes, so entstehen dort Wassertröpfchen, welche positiv elektrisch geladen sind. Die ganze in einer solchen Luftsäule entstehende Wolke wird also in ihrem oberen Theile positive, in ihrem unteren Theile negative Elektricität enthalten.

Nach Beobachtungen, die wir mit Hülfe kleiner Luftballons von sehr geringer Steigkraft angestellt haben, glauben wir uns zu der Annahme berechtigt, daß Gewitter wahrscheinlich stets durch aufsteigende Luftströme gebildet werden. Wir denken uns hiernach den Vorgang folgendermaßen: Eine vorher im labilen Gleichgewicht befindliche, mit Feuchtigkeit beladene Luftmasse beginnt emporzusteigen; es entsteht in ihr eine Wolke, die nach dem oben gesagten unten negativ, oben positiv elektrisch sein wird. In der Nähe der Erdoberfläche beginnt dann die Luft von allen Seiten, und zwar schräg aufwärts, nachzuströmen, und

unter dem Centrum entsteht eine Windstille.[1]) In der Nähe der Erdoberfläche befinden sich daher aufsteigende Luftmassen sehr bald nur noch in einem das Centrum umgebenden Ringe. Hier bildet sich nun ferner durch Reibung negative Elektricität in den Wassertropfen, während der positiv elektrische Wasserdampf zwischen diesen hindurch dem Centrum zuströmt und hier in höheren Regionen positiv elektrische Wolken ausscheidet. Letztere senken sich in der unter ihnen befindlichen, ruhigen Luft herab und liefern, nachdem hier die ersten negativ elektrischen Wassermassen zu Boden gefallen, positiv elektrische Regentropfen, während in dem das Centrum umgebenden Ringe weiter negativer Regen erzeugt wird. Eine solche Vertheilung der Elektricität bei den Gewittern (ein positives Centrum, welches von einem negativen Ringe umgeben ist) ist nun gerade von Herrn Palmieri beobachtet worden.

Wir wenden uns nun noch kurz zu den übrigen elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre. Aus der fortwährenden Reibung des atmosphärischen Wasserdampfes an der feuchten Erdoberfläche, der Oberfläche des Meeres und besonders an Regentropfen dürfen wir erwarten, daß derselbe stets eine schwache, positiv elektrische Ladung besitze; und so zeigt sich in der That die Atmosphäre fast immer positiv elektrisch. Über das Zeichen der Elektricität der Niederschläge ist zunächst folgendes zu bemerken: Bildet sich eine Wolke, ein Nebel, so werden die Tröpfchen zunächst stets positiv sein, wie der Dampf, aus dem sie entstanden. Somit erklärt sich Schübler's Beobachtung: „Sehr stark ist die Luftelektricität bei Nebeln, und zwar ist sie bis auf wenige Ausnahmen positiv, wie bei heiterem Himmel.“ — Wachsen die Tröpfchen einer Wolke und fallen sie durch feuchte Luft der Erde zu, so daß eine Reibung zwischen ihnen und dem atmosphärischen Dampf stattfindet, so wird ihre positive Elektricit

---

[1]) Vgl. hierzu: Reye, die Wirbelstürme, S. 50, 133 u. a. — Ferner: Läßt man einen kleinen Luftballon von sehr geringer Steigkraft während der Bildung eines etwas entfernten Gewitters aufsteigen, so zieht derselbe in der Regel Anfangs in fast horizontaler Richtung der Wolke zu; je mehr er sich derselben jedoch nähert, um so mehr beginnt er zu steigen, um zuletzt schräg aufwärts in dieselbe hineinzufahren.

allmählich abnehmen und schließlich in negative übergehen. Bleiben die Tröpfchen nur klein, und fallen sie daher nur langsam, so werden sie die Grenze jenes Überganges entweder gar nicht erreichen oder doch nur wenig überschreiten; die in ihnen enthaltenen Elektricitätsmengen werden in diesem Falle nur gering sein können. — Sind die Tropfen größer, so müssen sie im Allgemeinen negativ geladen sein, woraus sich das Überwiegen des negativ elektrischen Regens erklärt. Nach unserer Darlegung muß überhaupt ein Regentropfen, welcher in einer mit Feuchtigkeit gesättigten, ruhigen Luft herabfällt, im Allgemeinen um so stärker negativ elektrisch geladen sein, je größer er selbst und je größer die von ihm durchfallene Strecke ist. Über das Verhalten vom Eis und Wasserdampf bei Reibung an einander wissen wir nichts; trotzdem vermuthen wir vom Schnee — da sich derselbe aus positivem Dampf entwickelt und die Reibung der leichten Flocken an dem Dampf der Luft nur gering sein kann — daß er meistens positiv elektrisch bleiben wird.

Die Atmosphäre, der Nebel u. s. w. sind aber nicht immer positiv, sondern zuweilen negativ elektrisch. In seinem klassischen Werke über die Wirbelstürme (S. 44) schreibt Reye: „Feuchte, aufsteigende Luftströme treten, wie sich beiläufig ergiebt, weit leichter in höheren Schichten der Atmosphäre auf, als in tieferen, weil oben der Luftdruck geringer ist, als unten. Wirklich sehen wir an warmen, ruhigen Sommertagen sehr oft prächtige Haufenwolken sich aufthürmen, die in mächtigen Säulen nach oben hin sich ausdehnen und deren abgerundete Gipfel die dünnen Federwolken durchbrechen; bisweilen entwickeln sie sich zu Gewittern und Abends sieht man sie nicht selten wetterleuchten.“ Eine solche elektrische Wolkensäule muß nach unserer Schlußfolgerung unten negativ elektrisch sein. Für die Wassertropfen einer Wolke ist aber auf die Dauer nur zweierlei möglich: sie fallen entweder zur Erde, oder sie gehen in der Luft wieder in Wasserdampf über. Haben sich im letzteren Falle die Elektricitäten nicht bereits vorher wieder ausgeglichen, so werden die unteren negativen Theile einer elektrischen Haufenwolke bei der Vergasung auch negativen Dampf liefern. Auf diese Weise müssen neben positivem große Mengen negativ elektrischen Wasserdampfes entstehen, welche sowohl direkt auf unsere Instrumente einwirken, als auch Veranlassung zu negativem Nebel und von Anfang an negativem Regen und Schnee sein können.

Es bleibt noch ein Wort zu sagen über die Stärke der Elektricität in Nebeln und über die periodischen Veränderungen der atmosphärischen Elektricität. Wenn in einer isolirten, mit positiv elektrischem Wasserdampf geschwängerten Luftmasse sich ein Theil dieses Wasserdampfes zu Nebel verdichtet, so kann die algebraische Summe aller in diesem Quantum enthaltenen Elektricitätsmengen unter keinen Umständen hinterher größer oder kleiner sein, als vorher. Bringt man aber mitten in diese Luftmasse irgend eins unserer Beobachtungsinstrumente, so wird dasselbe nach der Bildung des Nebels trotzdem scheinbar eine Vermehrung der freien Elektricität anzeigen, wie aus einer einfachen Überlegung folgt. So lange nämlich der Elektricitätsträger gasförmig ist, ist er in dem ganzen Raume gleichförmig vertheilt, und seine Spannkraft leistet Kräften, die ihn etwa an einzelnen Punkten zu verdichten streben, mehr oder weniger Widerstand. Eine solche Spannkraft besitzen aber die Nebeltröpfchen nicht, sie können sich vielmehr leicht einander nähern und von einander entfernen. Bringt man nun in den Nebel einen Elektricitätsleiter, so wirken die elektrischen Tröpfchen vertheilend auf denselben und werden in der Folge von jenem angezogen, sie müssen sich daher in seiner Nähe mehr oder weniger stark anhäufen. Da nun die elektrische Wirkung jedes einzelnen Tröpfchens umgekehrt wächst, wie das Quadrat seiner Entfernung, so muß ein elektrischer Nebel auf ein Beobachtungsinstrument wegen der Anhäufung der elektrischen Tröpfchen in der Nähe der leitenden Theile desselben stärker vertheilend, ja wegen dieser Anhäufung auch selbst auf die älteren Aufsauginstrumente stärker einwirken, als ein mit der gleichen Elektricitätsmenge geladenes, über den gleichen Raum verbreitetes Quantum Wasserdampf, dessen einzelne Theile eine gleiche Fähigkeit sich leicht an einzelnen Punkten anzuhäufen nicht besitzen.

Hat aber die Nebelbildung regelmäßige Perioden, so müssen hiernach dieselben Perioden auch mit unseren elektrischen Meßinstrumenten beobachtet werden. Werden an der atmosphärischen Elektricität überhaupt keine anderen Perioden beobachtet, als solche, welche mit denen der Nebelbildung zusammenfallen, so scheint es uns nach dem Obigen im höchsten Grade wahrscheinlich, daß die Nebelbildung auch die einzige Ursache dieser periodischen Änderungen sei, welche dann nicht mehr als periodische

Änderungen der vorhandenen freien Elektricität selbst, sondern nur als periodische Änderungen des Elektricitätsträgers aufzufassen wären. Schon Lamont hat in anderer Weise die Nebelbildung zur Erklärung jener Perioden benutzt, und nichts erscheint deutlicher, als der parallele Gang beider Erscheinungen. „Der tägliche Gang der Luftelektricität bei heiterem Wetter wird von Schübler in folgender Weise beschrieben: Bei Sonnenaufgang ist die atmosphärische Elektricität schwach; sie fängt, so wie die Sonne sich mehr über den Horizont erhebt, langsam zu steigen an, während sich gewöhnlich gleichzeitig die in tieferen Luft schichten schwebenden Dünste vermehren. Gewöhnlich steigt die Elektricität unter diesen Umständen im Sommer bis gegen 6 und 7 Uhr, im Frühling und Herbst bis gegen 8 und 9 Uhr, im Winter bis gegen 10 und 11 Uhr; die Elektricität erreicht um diese Zeit ihr Maximum. Gleichzeitig sind die unteren Luftschichten oft sehr dunstig, der Thaupunkt liegt höher, als bei Sonnenaufgang; in kälteren Jahreszeiten tritt oft wirklicher Nebel ein. Die Elektricität bleibt gewöhnlich nur kurze Zeit auf ihrem Maximum, sie vermindert sich wieder, während die dem Auge etwa sichtbaren Dünste verschwinden.... Mit Sonnenuntergang nimmt die Luftelektricität wieder rasch zu, während sich gleichzeitig die Dünste in den unteren Schichten der Atmosphäre wieder vermehren, und erreicht 1½ bis 2 Stunden nach Sonnenuntergang ihr zweites Maximum. Überhaupt ist die positive Elektricität in den unteren Luftschichten um so stärker in je größerer Menge sich Wasserdünste dem Auge sichtbar niederschlagen; am stärksten ist sie daher in der kalten Jahreszeit, wo Dünste und Nebel oft lange die unteren Luftschichten erfüllen, am schwächsten in den heißen Sommermonaten, wo dies weit seltener der Fall ist, und wo die unteren Luftschichten gewöhnlich eine größere Klarheit und Durchsichtigkeit besitzen. . . . Durch lebhafte Winde, welche eine periodische Ansammlung der Dünste verhindern, werden die täglichen Perioden sehr verwischt." — Die Übereinstimmung in dem Gange beider Erscheinungen geht aus dieser Schilderung deutlich hervor, und wir halten es in Folge dessen für sehr wahrscheinlich, daß die bisher als regelmäßige Perioden der Luftelektricität hingestellten Variationen nur Perioden des Erscheinens und Verschwindens zarter Nebeltröpfchen in der positiv elektrischen Wasserdampfatmosphäre sind."

Auch Julius Elster und Hans Geitel[1]) liefern einen Beitrag zur Gewittertheorie. Ihr Princip gründet sich auf folgenden Versuch. Ein beiderseits offenes cylindrisches Metallrohr A ist an einem isolirenden Halter in vertikaler Richtung frei schwebend befestigt. In dasselbe kann von oben an einem isolirenden Handgriffe ein kleines, ebenfalls cylindrisches Metallgefäß B hineingeschoben werden, das unten verschlossen und mit einer engen Ausflußröhre versehen ist. Wird nun der Röhre A eine kleine, elektrische Ladung + E mitgetheilt, während das mit Wasser gefüllte B isolirt vertikal darüber gehalten wird, so werden die Wassertropfen negativ elektrisch, während sie durch die Röhre A fallen, ohne mit ihr in Berührung zu kommen. Dadurch wird B positiv, und zwar sehr schnell und zu einer Spannung, welche der von A nicht viel nachsteht. Senkt man nun B schnell in A und läßt B einen Augenblick die Innenwand von A berühren, so geht die Elektricität von B vollständig auf A über. Zieht man B in seine ursprüngliche Lage zurück, so kann man diese Operation so oft wiederholen, bis A die Maximalgrenze seiner Ladung erreicht hat. Nach 40 maliger Oscillation des Gefäßes B konnte der Röhre A ein Funken entzogen werden.

Dem entsprechend denke man sich der unteren Schicht einer Gewitterwolke an einer Stelle eine gewisse Ladung + E mitgetheilt. So lange die Wolke nicht regnet, wird diese Elektricität nahezu an derselben Stelle verharren, oder sich langsam mit abnehmender Spannung über die ganze Wolke verbreiten, je nach dem Grade der Leitungsfähigkeit der Dunstmasse. Sobald aber die Wolke zu regnen beginnt, wobei man wohl voraussetzen darf, daß

---

[1]) Wiedemann, Annalen XXV, S. 116 u. 121.

die Tropfenbildung in den kälteren, d. h. höheren Schichten eintritt, werden die durch die unteren Schichten fallenden Tropfen durch Influenz negativ elektrisch, während die oberen regnenden Schichten positive Elektricität erhalten, und zwar wenn die Regenbildung in nicht zu großer Höhe über der elektrischen Schicht beginnt, von nicht viel geringerer Spannung, als die der letzteren beträgt.

Nun aber muß die mit der Regenbildung verbundene Oberflächenkontraktion eine Steigerung der Spannung hervorbringen. Indem die ganze, vorher positiv influenzirte Wolkenmasse sich zusammenballt, und die einzelnen Dunsttheilchen zu größeren Tröpfchen zusammenfließen, wird die Elektricität mit wachsender Spannung auf einen kleineren Raum beschränkt und muß auf die unterdessen neu entstandenen Wolkenmassen von neuem, aber kräftiger influenzirend wirken. Sobald auch in diesen die Regenbildung beginnt, wiederholt sich derselbe Vorgang; durch weiteres Zusammenballen der Wolken tritt eine neue Spannungserhöhung ein. Man kann sich sehr wohl vorstellen, daß auf diese Weise die elektrische Spannung einer regnenden Wolke bis zur Blitzentladung gesteigert werden kann.

Die Frage, woher die ursprüngliche Eigenelektricität der unteren Wolkenschicht stammt, wird nicht so leicht zu entscheiden sein. Vielleicht geht die gewöhnliche Luftelektricität auf die Wolke über. Jedenfalls reicht aber schon eine sehr geringe Spannung hin, um bei hinreichend kräftigem Regenfall binnen kurzer Zeit bis zu dem größten Betrage gesteigert zu werden. Die Kondensation des Wasserdampfes an sich als Elektricitätsquelle anzusehen, scheint mißlich, da man nicht recht einsieht, in welcher Weise die Scheidung der Elektricitäten erfolgen soll. Auch Reibungsvorgänge können wohl nur die Anfangsladung

erklären; um so ungeheure Elektricitätsentwicklungen, wie sie hier in der Natur stattfinden, zu veranlassen, dürften sie doch nicht ausreichen.

Bei feinem Staubregen, der sofort nach seiner Bildung zur Erde fällt, werden sehr starke Entladungen kaum zu erwarten sein. Jedenfalls kommt sehr viel auf die Schnelligkeit der Wolken- und Regenbildung an. Der einer Wolke entfallende Regen muß also die entgegengesetzte Elektricität der Wolke zeigen und kann natürlich auf eine zweite Wolke, die er durchsetzt, und die ebenfalls regnet, influenzirend einwirken. Im übrigen wird nach jedem Blitzschlag der Rest der Wolkenelektricität bei genügendem Regenfall und der davon untrennbaren Volumenkontraktion bald wieder zum Maximum vermehrt.

Das Wesentliche der hier entwickelten Ansicht liegt demnach darin, daß sie die Gewitterelektricität als Influenzelektricität, die Gewitterwolke als einen selbstthätigen Duplikator auffaßt. Der derselben entströmende Regen spielt die Rolle des Wasserstrahles beim Thomson'schen Tropfensammler, während die Steigerung der Spannung durch die immense Volumen- und Oberflächenkontraktion bedingt wird.

Diese Theorie hat vor den bislang aufgestellten folgende Vorzüge:

„1. Sie gestattet, die Wolke aufzufassen als ein Aggregat diskreter Wassertröpfchen. Eine derselben mitgetheilte elektrische Ladung verbreitet sich daher nicht durch Leitung, sondern, sobald die Wolke zu regnen beginnt, von Punkt zu Punkt durch Influenz.

2. Sie bedarf nicht nothwendig der Elektrisirung durch Reibung. Es ist zwar nicht ausgeschlossen, daß Reibungsvorgänge die erste Erregung herbeiführen, diese werden aber im weiteren Verlaufe der Erscheinung bedeutungslos.

Sollte sich ferner, was nach einer großen Zahl von uns angestellter Versuche noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist,

eine Elektricitätserregung durch Reibung von Wasserstaub an Wasser oder Eis experimentel nicht nachweisen lassen, so genügt das Vorhandensein der Luftelektricität, um die Erscheinung einzuleiten.

3. Sie findet das Äquivalent für die zur Bildung der Potentialdifferenz verbrauchte Arbeit in der lebendigen Kraft der herabfallenden Wassertropfen."

Endlich zieht P. Andries[1]) die Wirbel zu Hülfe, die nach Faye aus den oberen Regionen in die Tiefe sich niedersenken, wobei er im übrigen wie Liebenow von der Dampfelektrisirmaschine ausgeht und auch zu denselben Schlüssen gelangt. Die Wirbelbewegung bei Gewittern liefert ihm die mechanische Kraft zu der energischen Reibung. „Ohne diese Wirbelbewegung würden die elektrischen Erscheinungen bei Gewittern nicht intensiver sein, als überhaupt bei rascher Nebel-, Wolken- und Regenbildung; man würde höchstens eine Art Wetterleuchten wahrnehmen können."

Wie die Wirbelbewegung durch Reibung der Wassertropfen an der feuchten Luft Elektricität erzeugt, so veranlaßt sie auch die Hagelbildung. Die durch die elektrische Ladung beschleunigte Verdampfung und die durch Wirbelbewegung erzeugte Abkühlung an der Oberfläche der kondensirten Wassertropfen reicht aus, um den Tropfen zum Erstarren zu bringen und beseitigt die Hauptschwierigkeit in der Bildungsweise des Hagels.

Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität in Metalldrähten sind bislang sehr verschiedene Ansichten verbreitet. Theoretisch wird die Geschwindigkeit der Elektricität zu 311000 km angegeben — ein Werth, der mit der Geschwindigkeit des Lichtes sehr nahe übereinstimmt. Wheatstone, fand im Jahre 1834 mittels rotirender

---

[1]) Annalen der Hydrographie XIII, S. 125 u. 187.

Spiegel, daß die Entladung einer Leydener Flasche einen Kupferdraht mit einer Geschwindigkeit von 460000 km durchläuft. Walker und Gould bestimmten 1849 und 1850 in Amerika an Telegraphendrähten die Geschwindigkeit zu 26000 km. Fizeau fand 1850 an Eisendraht etwa 100000 km. Für die Entladung einer Leydener Flasche durch einen Telegraphendraht fand Werner Siemens 1875 einen Werth zwischen 200000 und 250000 km. Die neuesten Versuche von E. Hagenbach[1]) stützen sich auf die Methode der Lissajous'schen Figuren, deren Gestaltveränderung die Phasendifferenz zwischen zwei isochron schwingenden Stimmgabeln erkennen läßt. Zwischen die Stimmgabeln schaltete er einmal die Telegraphenlinie Basel-Luzern-Basel (193·8 km) und dann die Linie Basel-Olten-Basel (83·2 km) ein. Erstere Linie ergab eine Phasenänderung von 0·35 einer ganzen Schwingung, letztere eine solche von 0·15. Daraus würde sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität zu 70875 beziehungsweise zu 70997 km — also rund 71000 km berechnen. Hagenbach will diese Zahlen noch nicht als endgültig ansehen, da seine Methode noch immer nicht ganz einwandfrei sei. An der endgültigen Methode müsse er noch weiter studiren, immerhin aber glaubt er seiner Methode einen Vorrang von den frühern zusprechen zu müssen.

Bekanntlich wächst der elektrische Widerstand der Metalle mit der Temperatur und zwar ist der mittlere Koefficient dieser Zunahme zwischen 0° und 100° für alle Metalle ziemlich gleich. Cailletet und Bouty[2]) haben die Erscheinung auch bei niederen Temperaturen studirt und Folgendes gefunden. Quecksilber zeigt unter 0° das-

---

[1]) Archives des sc. phys. et natur. December 1884.

[2]) Compt. rend. C, p. 1188.

selbe Verhalten wie über 0°. Beim Erstarren aber (—40°) wurde seine Leitungsfähigkeit plötzlich 4·08 mal größer; von da an bis —92° nahm sie stetig zu. Auch Silber, Aluminium, Magnesium, Zinn, Kupfer, Eisen zeigten eine ganz regelmäßige Abnahme des Widerstandes von 0° bis —123°, und der Koefficient war für alle (auch für Quecksilber von —40° an) ziemlich derselbe und nicht merklich verschieden von dem Koefficienten über 0°. Wahrscheinlich ist die Leitungsfähigkeit sehr groß bei —200°.

Bei Anfertigung von Widerstandsrollen fand James Hopps zu seiner großen Überraschung einen großen Unterschied zwischen dem Widerstande vor und nach dem Aufwickeln und er stieß dabei auf so viele scheinbare Willkürlichkeiten, daß er beschloß, die Erscheinung näher zu studiren. Seine sorgfältigen Messungen [1]) ergaben Resultate, die durchaus nicht mit den Angaben in Wiedemanns „Elektricitätslehre" stimmen, wonach das Aufwickeln eines Kupfer- oder Eisendrahtes den spec. Widerstand um etwa 0·003 des Gesammtwerthes steigert, während das Abwickeln ihn vermindert. Im Gegentheil fand er, daß im allgemeinen beim Abwickeln der Widerstand zunahm, beim Aufwickeln aber abnahm, und zwar bei Drähten aus Blei, Kupfer, Neusilber, Aluminium und Magnesium, weiter auch während der ersten Wicklungsversuche bei weichem Eisendraht, während sich später die Zeichen umkehrten. Zinkdrähte zeigten sowohl beim Aufwickeln wie beim Abwickeln eine Widerstandszunahme, jedoch war die Wirkung beim Aufwickeln mindestens um die Hälfte (bis 1/30) schwächer, als beim Abwickeln. Weitere Versuche sollen größere Klarheit über die Sache bringen; eine genügende Erklärung hat Hopps bis jetzt noch nicht gefunden.

---

[1]) Philos. Mag. Ser. S. XVIII, November 1884, p. 433.

Wie wir in der vorigen Übersicht (S. 112) mittheilten, stellte Bouty das Gesetz auf, daß alle neutralen Salze in verdünnten Lösungen gleiches molekulares Leitungsvermögen besitzen. Dem widersprechen Versuche von F. Kohlrausch[1]), der zu folgender Anschauung gelangt. In verdünnter Lösung d. h. wenn die Wanderung der Jonen eines Elektrolyten in einem Mittel stattfindet, welches sich von reinem Wasser wenig unterscheidet, hat jedes Jon eine bestimmte von dem andern unabhängige Beweglichkeit, und das molekulare Leitungsvermögen der Verbindung ist einfach die Summe der beiden Beweglichkeiten ihrer Bestandtheile. Das Gesetz trifft um so sicherer zu, je stärker die Verdünnung.

Der Durchgang der Elektricität durch Gase ist Gegenstand eines Vortrages gewesen, den Arthur Schuster im vorigen Jahre in der Royal Society zu London gehalten und auszugsweise in der Nature XXX, p. 230 veröffentlicht hat. Er bemerkt u. a. Folgendes:

„Wenn wir zwei Körper von verschiedenem elektrischen Potential haben, die durch eine Luftschicht getrennt sind, so können wir uns vorstellen, daß die Luft, welche mit den Körpern in Kontakt ist, elektrisirt wird, dann, getrieben von elektrischen Kräften, sich fortbewegt, und daß das Gleichgewicht wieder hergestellt wird, wenn jene ihre Ladungen abgegeben haben. Der Durchgang der Elektricität durch Gas wäre sonach ähnlich der Zerstreuung der Wärme. Aber so natürlich auch eine solche Ansicht sein mag, man kann sie nicht gegenüber den experimentellen Thatsachen aufrecht halten. Die Experimente, die ich heute vorlegen werde, scheinen mir im Gegentheil die Vorstellung zu unterstützen, daß der Durchgang der Elektricität durch ein Gas der Erscheinung ähnlich ist, welche von Herrn Helmholtz unter dem Namen der elektrolytischen Konvektion studirt worden.

Die Annahme, die ich machen will, ist, daß in einem Gase der Übergang der Elektricität von einem Moleküle zu einem

[1]) Nachr. der Göttinger Ges. 1885, S. 72.

andern stets begleitet ist von einem Austausch der Atome, welche das Molekül zusammensetzen. Ich werde auch versuchen zu beweisen, daß viele Thatsachen leicht erklärt werden können durch die Annahme, daß die Moleküle an dem negativen Pole gespalten werden.

Wenn durch eine Vakuum-Röhre der gewöhnlichen Form die Entladung bei einem Drucke von etwa 1 mm hindurchgeht, sieht man am negativen Pol ein Leuchten, welches das „negative Glimmlicht" genannt wird; während von dem Ende des positiven Pols eine Lichtzunge hervorragt, welche ich „den positiven Theil der Entladung" nennen werde, ohne damit sagen zu wollen, daß sie mit positiver Elektricität geladen sei. Der positive Theil der Entladung und das negative Glimmlicht sind getrennt durch einen nicht leuchtenden Raum, welchen ich „den dunklen Zwischenraum" nennen werde. Das Glimmlicht selbst ist in drei Schichten getheilt, deren Dicke zunimmt mit der abnehmenden Dichte des Gases. Eng die Elektrode selbst umschließend haben wir an erster Stelle eine Lichtschicht, welche an neuen Elektroden von goldgelber Farbe ist. Das Spektroskop ergiebt die Anwesenheit von Natrium und Wasserstoff; das Natrium rührt her von den fremden Substanzen, die auf der Elektrode abgelagert sind, und der Wasserstoff wird durch die Wärme aus der Elektrode ausgetrieben, von welcher er absorbirt worden war. Wenn die Elektroden einige Zeit in Gebrauch gewesen, verschwindet die goldgelbe Farbe, und man sieht das Spektrum des benutzten Gases. Die zweite Schicht ist bekannt unter dem Namen des dunklen Raumes; die dritte Schicht ist das eigentliche Glimmlicht.

Die Theorie, welche ich versuchen werde zu beweisen, ist die, daß in der ersten Schicht die Gasmoleküle zerlegt werden, daß ihre negativen Theile mit großer Geschwindigkeit durch den dunklen Raum geschleudert werden, daß diese Geschwindigkeit allmählich verkleinert wird durch Zusammenstöße innerhalb des Glühlichtes, und das in dem positiven Theile der Entladung die Entladung durch Diffusion erfolgt, außer wenn eine Schichtung auftritt.

Nach der kinetischen Theorie der Gase besteht das Molekül des Quecksilberdampfes aus einem einzigen Atom, welches der Schwingung nicht fähig ist. Quecksilber aber hat ein sehr glänzendes Spektrum, welches beweist, daß die Theorie in einem wichtigen Punkte unvollkommen ist. Andererseits spricht für die

Theorie die Thatsache, daß die Dampfdichte des Quecksilber-Dampfes eine anomale ist. Wenn, wie allgemein angenommen wird, das Molekül der Mehrzahl der Gase zwei Atome enthält, kann das Molekül des Quecksilbers nur ein Atom enthalten. Wenn nun ein wesentlicher Theil der Glühlicht-Entladung herrührt von der Spaltung der Moleküle, dann müssen wir erwarten, daß der Quecksilber-Dampf andere und viel einfachere Erscheinungen darbieten wird als die Gase, mit denen wir gewöhnlich zu arbeiten pflegen. Dies ist nun in der That der Fall; denn ich finde, daß, wenn der Quecksilber-Dampf hinreichend frei ist von Luft, die Entladung durch denselben kein negatives Glimmlicht, keine dunklen Räume und keine Schichtungen zeigt. Bei gewöhnlicher Temperatur geht der Funke nicht durch Quecksilberdampf; aber wenn eine von Luft freie Röhre, die nur Quecksilberdampf enthält, erwärmt wird, geht die Entladung stets in einem ununterbrochenen Lichtstrome durch. Sie ist nicht immer ganz symmetrisch zu den beiden Polen, und man bemerkt eine sehr auffallende Neigung des Funkens am negativen Pol lieber vom Glase auszugehen, aus dem die negative Elektrode hervorragt, als von der Metallelektrode selbst. Ein glänzendes Natrium-Spektrum erscheint dann an dem Punkte, von dem der Funke ausgeht. Wenn aber geringe Spuren von Luft zurückbleiben, erscheinen sehr leicht Schichtungen, da eine Mischung von Luft und Quecksilber schöne Schichtungen giebt, aber ich habe sie niemals bemerkt, nachdem die Luft genügend entfernt worden.

Ich komme nun zur Beschreibung eines Versuches, welcher mir nur erklärbar zu sein scheint durch die hier vorgebrachten Anschauungen, und ich möchte denselben als experimentum crucis betrachten, das von jeder wahren Theorie der Entladung erklärt werden müsse. Als negative Elektrode benutzte ich einen Aluminium-Cylinder von 5·5 cm innerem Durchmesser und 8 cm Länge. Ein langer Aluminiumdraht, der parallel zur Achse des Cylinders verläuft in einem Abstande von einem Zoll etwa, bildet die positive Elektrode. Bei der Verdünnung geht die Entladung zuerst als ein Funke in der gewöhnlichen Weise hindurch; aber wenn der Druck abnimmt, umgiebt das Glühlicht allmählich den ganzen Cylinder, ausgenommen einen dunklen Streifen von 2 oder 3 cm Weite, der direkt dem positiven Draht gegenüber liegt. Die positive Elektrode scheint somit das negative Glühlicht zurückzustoßen.

Das Folgende scheint mir eine annehmbare Erklärung der eben beschriebenen Erscheinung zu sein. Der schnelle Abfall des Potentials, der beobachtet wird, wenn man die negative Elektrode kreuzt, läßt sofort, unabhängig von irgend einer Theorie, an die Wirkung eines Kondensators denken; denn wir wissen, daß eine statische Ladung einen bestimmten Potentialunterschied an der Elektrode nicht hervorbringen kann, während eine Doppelschicht ein Diskontinuität erzeugen wird. Obwohl es nun nicht bewiesen sein mag, daß eine absolute Diskontinuität des Potentials an der Kathode existirt, so ist doch sicher, daß ein sehr schneller Abfall an dieser Stelle auftritt. Und das ist alles, was für den Beweis nothwendig ist.

Wir kennen eine ähnliche Doppelschicht bei den Elektrolyten; aber ein wesentlicher Unterschied existirt in der Dicke der Schicht, innerhalb welcher wir uns vorstellen müssen, daß die Kondensator-Wirkung stattfindet. In den Flüssigkeiten muß diese Dicke sehr gering sein, wie sich durch die Intensität der beobachteten Polarisationsströme zeigt. Die positiv elektrisirte Materie wird in beiden Fällen von der negativen Fläche festgehalten durch die vereinte Wirkung elektrischer und chemischer Kräfte; denn es ist von Herrn Helmholtz gezeigt worden, daß wir nur so einen Potentialunterschied zwischen zwei Körpern erklären können. Die chemischen Kräfte sind es, welche die Elektricitäten auseinander halten. Die gasigen Moleküle oder Atome werden, in welcher Art auch sie ihren gegenseitigen Begegnungen unterliegen und stets bestimmte Geschwindigkeiten besitzen, streben, die Oberfläche zu verlassen. Sie werden jedoch durch die elektrischen Kräfte an der Oberfläche festgehalten.

Nehmen wir nun an, daß eine positive Elektrode in die Nähe eines solchen Kondensators gebracht werde. Der Widerstand des Gases ist so vielmal größer als der der Metall-Elektrode, daß wir annehmen können, die ganze Elektrode habe dasselbe Potential. Die Kraftlinien werden dann die Oberfläche unter rechtem Winkel schneiden, und könnten wir annehmen, daß der Kondensator unendlich dünn ist, dann würde nur eine senkrechte Kraft auf seine Theilchen wirken; da aber die Kraftlinien gekrümmt sind, wirkt auf die Theilchen, die nicht in unmittelbarer Berührung mit der Oberfläche sind, eine Tangentialkraft, welche streben wird, sie von der positiven Elektrode fortzutreiben. Da

ein stetiger Zustand nur möglich sein wird, wenn die gesammte Kraft an dem ganzen Kondensator normal ist, kommen wir zu der Bedingung für den stetigen Zustand, daß in dem Kondensator der Abfall des Potentials derselbe sein muß für gleiche Abstände, gemessen längs der Normalen zur Oberfläche.

Experimentelle Beweise sprechen entschieden zu Gunsten eines solchen Schlusses. Wenn z. B. ein dünner Draht als Elektrode benutzt wird, ist bekanntlich die Spannung am Ende des Drahtes vor der Entladung sehr bedeutend größer als sonst wo. Bei hohen Drucken geht in der That der Entladung vom Ende des Drahtes aus; aber wenn die Verdünnung weiter geht, bedeckt das Glühlicht nach und nach den ganzen Draht und dieselbe Elektricitätsmenge strömt aus gleichen Flächen, die beliebig auf dem Drahte liegen; denn der dunkle Raum, der seine Breite mit der Intensität des Stromes ändert, ist überall derselbe; dies schließt in sich, daß der Abfall des Potentials für die Einheit des Abstandes derselbe ist auf dem ganzen Drahte.

Bisher haben wir nur eine bestimmte Anzahl positiv elektrisirter Partikelchen in der unmittelbaren Nähe der negativen Elektrode angenommen, und wir haben es ganz unentschieden gelassen, was diese Theilchen sind. Wenn wir aber nun die Thatsache erwägen, daß das Glimmlicht nicht erscheint gegenüber der positiven Elektrode, d. h. daß während der Abfall des Potentials auf der ganzen Oberfläche derselbe ist, die Strömung an einigen Stellen stärker ist als an anderen, werden wir zu dem Schluß gedrängt, daß das Fließen nicht gänzlich abhängt von dem Potentialabfall, und wir müssen wiederum eine Erklärung suchen in den chemischen, wie in den elektrischen Kräften. Wo immer der Abfall des Potentials hauptsächlich erzeugt wird durch die Gegenwart von positiv elektrischen Theilchen, von denen ich nun annehme, daß es die zerlegten Moleküle des Gases sind, werden diese durch ihre chemische Wirkung andere Moleküle zerlegen helfen. Der positiven Elektrode gegenüber ist der Abfall des Potentials vorzugsweise bedingt von der Nähe dieser Elektrode; chemische Kräfte fehlen und die Moleküle werden nicht zersetzt. Dies ist, wie ich glaube, die Erklärung der dunklen Fläche. Und sie schließt in sich die Erklärung einer großen Menge anderer Thatsachen, so z. B. jener, welche so lange beobachtet und wohl festgestellt ist, daß, wenn einmal ein Strom

in dem Gase in Bewegung gesetzt ist, eine viel kleinere elektromotorische Kraft nothwendig ist, um ihn in Fluß zu halten. Denn die Entladung wird nach unserer Ansicht gewöhnlich eingeleitet, werden durch einen Funken, welcher den ersten Vorrat von zerlegten Molekülen geben muß, bevor die kontinuirliche Glimmlicht-Entladung sich herstellen kann.

Ich möchte der Deutlichkeit wegen noch einmal kurz die hauptsächlichsten Punkte des Beweises erwähnen:

Der schnelle Abfall des Potentials in der Nähe der negativen Elektrode macht die Anwesenheit von positiv elektrisirten Theilchen in der Nähe erforderlich.

Wenn der Abstand, durch welchen die Kondensator-Wirkung stattfindet, merklich ist, wird auf die positiv elektrisirten Theilchen eine benachbarte, positive Elektrode einwirken.

Ein stetiger Zustand wird hergestellt werden, in welchem der Abfall des Potentials längs der Normalen von der Oberfläche überall derselbe sein wird.

Wenn aber das Fließen stärker ist von der positiven Elektrode fort, müssen wir schließen, daß andere Kräfte neben den elektrischen Kräften das Fließen bestimmen.

Es ist natürlich anzunehmen, daß dieses chemische Kräfte sind, daß mit anderen Worten die positiv elektrisirten Theilchen die zerlegten Moleküle sind, welche durch ihre Anwesenheit die Zersetzung anderer und somit die Bildung des Stromes befördern.

Wenn nicht ein Sprung in der Beweisführung entdeckt wird, scheint mir der Schluß zugegeben werden zu müssen, daß die Zersetzung der Moleküle an der negativen Elektrode wesentlich ist für die Bildung der Glimmlicht-Entladung. Das ist alles, was ich in dieser Abhandlung zu vertheidigen mich bemühe. Das Übrige kann nur durch weitere Versuche ausgemacht werden. Und zu diesem Reste zähle ich auch die primäre Ursache, welche von Anfang an die Zersetzung der Moleküle mehr an dem einen als an dem andern Pole erzeugt. Vielleicht rührt dies her von einer elektromotorischen Kraft des Kontaktes zwischen dem Gase und den Molekülen, welche das Gas elektronegativ zu machen strebt.

Die Gasmoleküle werden also nach unserer Theorie an dem negativen Pole zerlegt. Ihre negativen Bestandtheile können der

elektrischen Wirkung folgen, und da der Abfall des Potentials in der unmittelbaren Nähe des Poles sehr schnell ist, werden die Atome den Pol mit beträchtlicher Geschwindigkeit verlassen. Daß die Gegend des dunklen Raumes angefüllt ist mit Substanz, welche vom negativen Pol fortgeschleudert wird, ergiebt sich ganz überzeugend aus den Versuchen der Herren Goldstein und Crookes und wird in höchst schlagender Weise durch einen Versuch des Herrn Hittorf erwiesen. Wenn eine Röhre zwei parallele Draht-Elektroden enthält in einem Abstande von etwa $^1/_4$ Zoll, dann wird die Entladung bei hohem Druck in gewöhnlicher Weise von Elektrode zu Elektrode gehen, aber bei sehr niedrigen Drucken wendet sich die Entladung des positiven Poles von der negativen ab. Die Resultate können kurz so ausgedrückt werden, daß für die positive Elektrode die innere Grenze des dunklen Raumes die negative Elektrode bildet. Wenn der dunkle Raum klein ist und nicht bis zum positiven Pole reicht, geht die Entladung von dem letzteren nach dem negativen Pole hin; sobald aber der dunkle Raum sich über den positiven Pol hinaus erstreckt, dann geht der positive Theil der Entladung nach dem nächsten Punkte des dunklen Raumes, das ist gerade weg vom negativen Pol.

Wir haben dann zwei nahe bei einander liegende, fast übereinanderfallende Theile, in denen die Entladungen in entgegengesetzten Richtungen erfolgen; und dies könnte nicht der Fall sein, wenn nicht die Elektricität durch Materie fortgeführt würde, welche wegen ihrer Trägheit und großen Geschwindigkeit sich gegen die elektrischen Kräfte bewegen kann. Nach unserer Meinung beweist dieser Versuch überzeugend, daß die negative Elektricität an Materie gebunden ist, welche mit großer Geschwindigkeit von dem negativen Pol fortgeschleudert wird.

Goldstein hat gezeigt, daß, wenn ein dünnes Bündel des negativen Glimmlichtes, das zu einer Elektrode gehört, bei der anderen Elektrode nahe vorbeigeht, das Bündel abgelenkt wird. Nach unserer Ansicht wird ein solches Bündel gebildet durch eine Reihenfolge von negativ geladenen Theilchen, welche in nahezu derselben Richtung von der negativen Elektrode fortgeschleudert werden; wenn diese Theilchen an einer andern Kathode vorbeigehen, werden sie natürlich aus ihrer Bahn heraus abgelenkt durch elektrische Kräfte. Goldstein hat gezeigt, daß, wenn der Strom gleichmäßig vertheilt ist zwischen den beiden Kathoden,

die Ablenkung unabhängig ist von der Intensität des Stromes, dem Drucke und der Beschaffenheit des Gases. Dies ist genau das, was nach unserer Theorie eintreten muß, denn das Verstärken des Stromes an einer Kathode bedeutet, wie es jetzt scheint, ein Vermehren der Geschwindigkeit der Theilchen. Das Quadrat der Geschwindigkeit wird in demselben Verhältnis zunehmen, wie der gesammte Abfall des Potentials in der Nähe des negativen Pols; so wie die Theilchen an der anderen Kathode vorbeigehen, werden die Kräfte von dieser in demselben Verhältnis gesteigert, wie das Quadrat der Geschwindigkeit, mit welcher sie sich bewegen, und deshalb wird der Weg derselbe bleiben.

Der überzeugendste Beweis von der in dieser Abhandlung angenommenen Ansicht wird gefunden werden in dem Nachweise, daß die Menge der Elektricität, die von jedem Theilchen mitgeführt wird, stets dieselbe ist, wie auch der Strom sei. Ich denke diese Thatsache folgendermaßen zu prüfen: Von Hittorf ist gefunden worden, daß die Theilchen, welche sich von der negativen Elektrode entfernen und unter rechtem Winkel zu den Kraftlinien fortgeschleudert werden, in einem magnetischen Felde zu einem Kreis gebogen werden: Dies ist so wie es sein müßte, und ich berechne, daß der Radius des Kreises sich ändern muß wie $\sqrt{F/e}$, wo F der gesammte Abfall des Potentials innerhalb der Gegend, wo die Theilchen ihre Geschwindigkeit annehmen, und e die Menge Elektricität ist, welche jedes Theilchen mit sich führt. Wenn der Strom wächst, dann wächst auch F, wie Hittorff gezeigt, und ich finde, daß gleichzeitig der Durchmesser des Ringes im magnetischen Felde wächst. Wenn dieser Durchmesser wie die Quadratwurzel von F wächst, dann wird bewiesen sein, daß e konstant ist, wie bei der Elektrolyse. Gegenwärtig können wir nur sagen, daß die durchschnittliche Elektricitätsmenge, welche von den Theilchen mitgeführt wird, weniger schnell zunehmen muß als der Abfall des Potentials. Wenn e sich überhaupt ändert, müssen wir erwarten, daß es sich ändert proportional dem Abfall des Potentials in der Nähe der negativen Elektrode, und in diesem Falle würde der Durchmesser des Ringes unabhängig sein von dem Strome, was er nicht ist.

Die Theorie, welche ich vertheidige, schließt in sich die Existenz einer Polarisation, und es könnte als eine Schwierigkeit aufgefaßt werden, daß keine Polarisationsströme mit Sicherheit

in Gasen beobachtet worden sind. Ich glaube, daß diese Schwierigkeit nur eine scheinbare ist, denn die Versuche beweisen, daß der Abfall des Potentials in der Nähe des negativen Pols zwar schnell, aber nicht plötzlich ist, so daß die Schicht, in welcher die Kondensator-Wirkung stattfindet, in den Gasen viel dicker ist, als in Flüssigkeiten. Die Kapacität des Kondensators ist somit kleiner, und obwohl der gesammte Abfall des Potentials in dem Gase sogar stärker sein kann, als in der Flüssigkeit, können die Polarisationsströme dennoch der Beobachtung entgehen.

In Bezug auf den positiven Theil der Entladung sei bloß erwähnt, daß die Schichtungen hauptsächlich beobachtet werden in Mischungen von Gasen oder in zusammengesetzten Gasen, und daß in den Zwischenräumen zwischen zwei Schichten die Entladung in sehr ähnlicher Weise fortgeführt wird, wie durch den dunklen Raum an der negativen Elektrode, während in den Schichtungen die Wiedervereinigung der zerlegten Atome stattfindet.

Ein interessantes Gesetz ist von Hittorf und E. Wiedemann erwiesen worden für die ungeschichtete Entladung. Hittorf zeigte, daß der Abfall des Potentials in dem positiven Theil derselbe ist bei derselben Röhre, wie auch der Strom beschaffen sei. Dies bedeutet, daß die zerstreute Energie proportional ist dem Strome und nicht dem Quadrate des Stromes wie in einer Flüssigkeit. In der letzteren Gestalt ist der Satz vorher von E. Wiedemann erwiesen worden, welcher gezeigt hat, daß die gesammte Menge der erzeugten Wärme proportional ist der Gesammtmenge der Elektricität, die durch die Röhre gegangen ist, ob in wenigen, starken Funken, oder in vielen, schwachen.

Diese Experimente scheinen auf die Thatsache hinzuweisen, daß, wenn einmal die ursprüngliche Geschwindigkeit der Theilchen an dem regelmäßigen Pol reducirt worden ist, die Geschwindigkeit unabhängig wird von der Stärke des Stromes, das heißt, daß in dem positiven Theile des Stromes größere Intensität nur bedeutet, daß eine größere Anzahl von Theilchen an der Entladung theilnehmen."

Aus der vollständigen Veröffentlichung des Vortrages in den Proceedings of the Royal Society[1]) können

[1]) Vol. XXXVII, Nr. 233, p. 317.

noch die Beläge hinzugefügt werden, welche Spektralbeobachtungen entnommen sind. Jedes Gas, das Schuster bis jetzt untersuchte, zeigte bei der Entladung mindestens zwei, in der Regel sogar drei verschiedene Spektra entweder in demselben oder auch in verschiedenen Theilen der Röhre. Besonders stark scheint die Dissociation im negativen Glühlicht. Der Stickstoff zeigt in der positiven Hälfte der Röhre sein bekanntes komplicirtes Banden-Spektrum. Das Glühlicht giebt wieder besondere Banden aber auch die stärksten Stickstoff-Linien. In dem kapillaren Theil der Röhre sieht man nur Linien, wenn sein Lumen sehr klein ist, so z. B. wenn ein Stück Thermometerröhre benutzt wird. Da nun die Banden der positiven Hälfte gleichfalls in dem Glühlichte erscheinen, so liegen in diesem Theil drei verschiedene Spektren übereinander.

Der Sauerstoff bietet ganz analoge Erscheinungen. Der positive Theil zeigt ein Spektrum, das von Schuster „komplicirtes Linienspektrum“ genannt worden ist, und das in bemerkenswerther Weise zwischen einem Linien- und einem Bandenspektrum die Mitte hält. Das negative Glühlicht giebt charakteristische Banden und gleichzeitig sowohl das Spektrum der positiven Elektrode, als auch Spuren des bei hohen Temperaturen auftretenden Linienspektrums des Sauerstoffs. Hier haben wir also wieder drei verschiedene Sorten von Molekülen im Glühlicht.

Bei Wasserstoff zeigt die positive Hälfte und auch das Glühlicht in der Regel ein Bandenspektrum, welches jetzt allgemein dem Wasserstoff zugeschrieben wird; aber gleichzeitig sind auch die Linien sehr stark. Kein Gas aber zeigt größere Schwierigkeiten bei seiner Reindarstellung, und deshalb ist hier das spektroskopische Aussehen zweifelhafter als bei anderen Gasen.

Kohlenstoffverbindungen zeigen ihre charakteristischen Spektren, wenn sie nicht sehr schnell zersetzt werden; aber gleichzeitig erscheint immer, wenigstens im negativen Glühlicht, das eigentliche Kohlenstoff-Spektrum. Die Verbindungen, in denen die Moleküle aus zwei oder mehr Kohlenstoff-Atomen bestehen, geben die Kohlenstoffbanden während die, welche nur ein Atom enthalten (Kohlenoxyd), das eigentliche Linienspektrum des Kohlenstoffs zeigen. Angström und Thalèn beobachteten, daß die violette Linie des Kohlenstoffs gewöhnlich sichtbar ist in Röhren, die mit Kohlenoxyd gefüllt sind; Schuster hat aber diese Linie nur im negativen Glühlicht gesehen, wo sie unzweifelhaft sichtbar ist, selbst wenn keine Spur derselben in irgend einem anderen Theile der Röhre gesehen wird. Er hat ferner schon früher beobachtet, daß Röhren mit Kohlenoxyd ein dem negativen Pol eigenthümliches Band zeigen.

De la Rue und Müller haben bei elektrischer Entladung wiederholt eine plötzliche Ausdehnung des Gases beobachtet, und gleichzeitig bewiesen, daß diese Ausdehnung nicht von einer Temperatursteigerung herrührt; daher scheint ein Zerfallen der Moleküle in Atome die nächstliegende Erklärung dieser Ausdehnung zu sein.

Ferner findet man, daß alles, was die Dissociation steigert, auch das Leitungsvermögen des Gases verbessert. So wissen wir, daß eine Flamme ein guter Leiter ist, und Hittorf hat in einer Reihe von Versuchen gezeigt, daß bei weißglühenden Elektroden eine elektromotorische Kraft von wenigen Volts genügt, um einen Strom durch das Gas durchgehen zu lassen.

Die gleichfalls von Hittorf entdeckte Thatsache, daß nachdem eine Entladung durch ein Gas hindurchgegangen ist, eine ganz geringe elektromotorische Kraft einen Strom hindurchschicken kann, läßt sich gleichfalls leicht durch die

hier besprochene Theorie erklären, da die erste Entladung die Moleküle in den Zustand der Dissociation versetzt, welcher den Durchgang des Stromes begünstigt.

Vielfach hat man Versuche angestellt, Pflanzenwurzeln zwischen zwei Metallelektroden unter dem Einfluß des elektrischen Stromes wachsen zu lassen, und dabei Krümmung der Wurzelspitze bald nach der positiven, bald nach der negativen Elektrode bemerkt. Zur Aufklärung der Widersprüche unternahm J. Brunchorst[1]) eine neue Versuchsreihe mit zwei verschiedenen Apparaten, von denen der eine für stärkere, der andere für schwache Ströme eingerichtet war, beide hatten als Elektroden Kohlenplatten. Die Versuche sind mit verschieden starken Strömen an Phaseolus, Lupinus, Brassika, Lepidium, Sinapis und Helianthus angestellt worden und führten zu dem Ergebnis, das der Sinn der Krümmung ganz von der Stromstärke abhängig ist, und zwar so, daß schwächere Ströme Krümmungen hervorrufen, deren Konkavität nach der negativen Elektrode gerichtet ist, stärkere Ströme dagegen solche, deren Konkavität gegen die positive Elektrode gewendet ist. Die Grenze zwischen den negativen und positiven Krümmungen lag für verschiedene Pflanzen auch bei verschiedenen Stromstärken.

Aus ferneren Versuchen an Wurzeln mit abgeschnittener Spitze schließt Brunchorst, daß die positive Krümmung der Wurzeln nicht als eine Richtungsbewegung anzusehen sei, sondern für eine durch die chemische Wirkung des Stromes verursachte Krankheits- und Absterbeerscheinung, wofür außer dem Umstande, daß die positive Krümmung nur durch starke Ströme hervorgerufen wird, auch noch die direkte Beobachtung der positiv gekrümmten

---

[1]) Ber. der deutsch. bot. Ges. II, S. 204.

Wurzeln spricht. Die durch schwache Ströme hervorgerufene negative Krümmung hingegen sei für eine eigentliche Richtungsbewegung zu halten.

Dem gegenüber hält L. Rischawi[1]) die Krümmung für eine kataphorische Wirkung des elektrischen Stromes, die zuerst von Du-Bois-Reymond beobachtet worden ist. Wenn nämlich ein Eiweißcylinder axial von einem Strome durchflossen wird, so entsteht auf der Anodenseite eine Vertiefung, auf der Kathodenseite hingegen ein Wulst, in Folge dessen der Cylinder sich positiv, d. h. zur Anode krümmt. Dasselbe bemerkte Rischawi an einem Wassercylinder und meint nun, das in der Wurzel befindliche Wasser bewege sich in der Richtung des Stromes und erzeuge so einen Turgor der Zellen an der Kathode und deshalb dort stärkeres Wachsthum.

Poggendorf hat schon 1867 gefunden, daß die Gestalt der Elektroden die Wärme des elektrischen Funkens beeinflußt. Brachte er ein Thermometer in die Bahn der Funken, welche zwischen kegelförmigen Elektroden übersprangen, so erwärmte dasselbe sich weniger, als wenn die Funken zwischen kugelförmigen Elektroden übergingen; es erwärmte sich ferner um so weniger, je spitzer die Elektrodenkegel waren. A. Naccari und G. Guglielmo[2]) haben die Sache jetzt weiter untersucht mittels Funken einer großen Ruhmkorff'schen Spirale. Alle Kombination bestätigten das Resultat, daß die Elektrode sich um so weniger erwärmt, je stärker die Krümmung derselben, oder je spitzer die Oberfläche an dem Punkte ist, wo der Funke überspringt; daß ferner die positive Elektrode sich weniger erwärmt als die negative. Auch üben die Elektroden

---

[1]) Botan. Centralbl. XXII, 1885, Nr. 17, S. 121.

[2]) Atti della Accademia di Torino, vol. XIX, 1884, Marzo.

einen gegenseitigen Einfluß aus. Stieg die Temperatur einer Elektrode in Folge ihrer Gestalt, so verminderte sich die Wärme der gegenüberstehenden. Für kleine Abstände ist die Erwärmung dem Abstande zuerst proportional wachsend, dann aber abnehmend. Die größte Wirkung wurde bei 2—5 mm Abstand beobachtet. Für die negative Elektrode sind die Änderungen bedeutender als für die positive. Versuche mit Wasser-Elektroden ergaben ähnliche Resultate wie die mit Metall-Elektroden; die Molekularkonstitution hat folglich keinen wesentlichen Einfluß auf ihre Erwärmung.

Gewöhnlich pflegt man Bogenlicht und Glimmlicht bei der kontinuirlichen elektrischen Entladung als zwei durch charakteristische Merkmale gut gesonderte Erscheinungen zu betrachten. Als wesentliche Kennzeichen des Bogenlichtes führt man z. B. an: 1. Die Gasstrecke, innerhalb welcher die Entladung stattfindet, bietet bei der Bogenentladung weit geringeren Widerstand als bei der Glimmentladung. 2. Im Bogenlicht wird die Anode stärker erhitzt als die Kathode, beim Glimmlicht umgekehrt. 3. Im Spektrum des Bogenlichtes überwiegt das Licht der Elektroden-Substanz über das der zwischen ihnen befindlichen Gasschicht, während umgekehrt bei der Glimmentladung das Spektrum nur die Linien der Gasstrecke giebt und die Natur der Elektroden gleichgültig ist. 4. Im Bogen werden beide Elektroden zerstäubt, allerdings in verschiedenem Maße, während im Glimmlicht nur an der Kathode eine Zerstäubung eintritt.

Franz Stenger[1]) führt nun den Nachweis, daß kein einziges dieser angeführten Merkmale endgültig entscheidend sei, daß es vielmehr ganz von den Versuchsbe-

---

[1]) Wiedemann, Annalen XXV, S. 31.

dingungen abhänge, ob die eine oder die andere Entladungsform eintritt. Hittorf fand schon früher, daß in einer Stickstoffröhre von 17 mm Druck der Widerstand an der Kathode so groß war, daß dieselbe in kurzer Zeit in starke Gelbgluth und bald in Weißglut geriet; wurde der Druck gesteigert, so kam auch die Anode in Weißgluth, und bei einem Drucke von 53 mm war die Anode sogar heißer als die Kathode; gleichzeitig wuchs die Stromstärke immer mehr an und erreichte schließlich eine Stärke, die sich von der bei Bogenlicht erhaltenen nicht sehr unterschied. Auch durch Erhitzen der Kathode konnte man den Widerstand des Gases auf dieselbe Größenordnung reduciren wie im Bogenlicht. Es kommt also nur auf geeignete Versuchsbedingungen an, um bei Glimmentladungen Ströme von derselben Größenordnung, wie beim Bogenlicht, zu erhalten.

Gegen eine Temperatur-Verschiedenheit der Elektroden im Bogen- und Glimmlicht sprechen bereits Versuche von Grove, der in Wasserstoff wie in Stickstoff und ebenso im Vakuum die Temperatur beider Elektroden gleich gefunden hat. Stenger stellte Versuche in einem Vakuum trockener Luft, bei $^1/_{10}$ mm Druck an; er erhielt bei Herstellung des Bogenlichtes zwischen zwei Kohlestäben eine starke Drucksteigerung dadurch, daß sich aus den glühenden Kohlen Gas entwickelte; die Temperatur der Elektroden war dann nur wenig, aber doch erkennbar verschieden, und bei der Unterbrechung des Stromes erlosch, die Kathode etwas früher als die Anode. Wurde dann das Bogenlicht mehrere Male nach Entfernung der Gase wieder hergestellt, so nahm allmählich die Gasentwickelung ab, und als keine Druckvermehrung mehr zu erkennen war, verschwand auch gleichzeitig die Temperaturdifferenz der Kohlen. Da geringere Drucke, als 1 bis 2 mm sich

nicht herstellen ließen, so muß unentschieden bleiben, ob nicht bei noch geringeren Drucken die Kathode sogar stärker glüht als die Anode, gerade wie in den gewöhnlichen Formen der Glimmlichtentladung, wo die Kathode häufig roth, oder gar weißglühend erscheint, während die Anode dunkel ist. Daß jedoch auch bei Glimmentladung die Temperatur der Anode höher sein kann als die der Kathode, geht aus obigen Versuchen Hittorf's hervor.

Das Spektrum des Bogenlichtes in atmosphärischer Luft von gewöhnlichem Druck ist kontinuirlich und unterscheidet sich dadurch wesentlich von dem Linienspektrum des Glimmlichtes. Im Moment aber, wo der das Bogenlicht erzeugende Strom unterbrochen wird, blitzt eine sehr große Anzahl heller Linien auf. Bequemer gelingen diese Beobachtungen, wenn man im Vakuum mit verhältnismäßig schwachem Strome operirt. Stenger sah dort die Wasserstofflinien gleich den Metalllinien außerordentlich scharf vom hellen Hintergrunde des Bogenspektrums abgehoben. Daß sie für gewöhnlich erst bei der Unterbrechung des Stromes erscheinen, liegt allein in der übergroßen Helligkeit des kontinuirlichen Spektrums der weißglühenden Kohlentheilchen.

Was die Zerstäubung der Kathode angeht, so scheint es sich hierbei nicht um eine oberflächliche durch die hohe Temperatur des Glimmlichtes bedingte Verdampfung zu handeln, sondern um eine besondere Einwirkung des Glimmlichtes. Unter Versuchsbedingungen aber, wo beide Elektroden auf intensive Weißglut und sogar bis zur Schmelztemperatur erhitzt werden, senden beide Metalldämpfe aus, ganz wie bei Bogenlicht zwischen Metallelektroden.

Aus allem folgt, daß es kein unbedingt sicheres Kennzeichen dafür giebt, ob man eine gegebene Entladung als

Glimm- oder Bogenentladung anzusehen hat, sondern daß zwischen den so sehr verschiedenen typischen Fällen beider Formen ein stetiger Übergang existirt, und daß insbesondere auch der im Allgemeinen außerordentlich große Unterschied im Widerstande der Gasstrecke nicht immer vorhanden ist.

In dieser Beziehung erinnert Stenger an einige Versuche von de la Rive und von Hittorf, welche zeigen, daß glühende Metalldämpfe unvergleich besser leiten als Stickstoff, Wasserstoff oder Luft; dann zeigt er an einer Reihe bereits von Andern ausgeführter Versuche, daß das Leitungsvermögen der Gasstrecke bei der Bogenentladung durch die Metalldämpfe begünstigt oder auch allein vermittelt wird, und daß, sobald bei einer Gasentladung der Widerstand des Gases gering ist, heiße Metalldämpfe zugegen sind, welche die Leitung übernehmen.

Für den Übergang der Glimmentladung in die Bogenentladung ist der Druck von wenig Belang, sondern es kommt vor allem darauf an, ob glühende Metalldämpfe den Raum zwischen den Elektroden erfüllen oder gewöhnliche Gase. Stenger hatte Gelegenheit, einen solchen Übergang einer Bogenentladung in eine Glimmentladung zu beobachten. Bei einem Drucke von 10 mm verlängerte er den Bogen durch Entfernen der Elektroden, bis das Licht erlosch. Unmittelbar vorher trat an der Anode eine etwa 1 mm dicke, 10 mm lange Schicht blauen Glimmlichtes auf, das nach wenigen Sekunden mit dem Licht zwischen den Kohlen verschwand. Während also der Widerstand zu groß wurde, als daß die Bogenentladung fortbestehen konnte, reichte das Leitungsvermögen der noch glühenden Metalldämpfe noch kurze Zeit hin, einen weit schwächeren Strom unter Glimmlichterscheinung zu ermöglichen.

Die Beobachtung Hittorf's, daß, wenn bei Glimment-

ladungen die Elektroden auf intensive Weißgluth kamen, das blaue Glimmlicht jedesmal verschwand, glaubt Stenger dadurch erklären zu können, daß die heißen Metalldämpfe die Leitung übernehmen, und nur ein verschwindender Bruchtheil des Stromes durch den Wasserstoff oder Stickstoff geht, der nicht genügt, sie zum Leuchten zu bringen. Die Bedingungen, unter denen Metalldämpfe Licht aussenden, mögen ganz anderer Art sein, als die für die gewöhnlichen Gase gültigen.

Für Quecksilberdampf in Vakuumröhren, aus denen jede Spur sonstiger Gase vertrieben war, fand ja auch Schuster einfachere Formen der Entladung. Man sieht dann weder Glimmlicht, noch dunklen Raum, noch auch Schichtungen.

Eine neue galvanische Batterie von großer elektromotorischer Kraft ($2^3/_4$ Volt), von der eine einzige Zelle schon Wasser zersetzen kann, hat P. Jablochkoff[1]) konstruirt. Das elektropositive Element ist Natrium, das elektronegative Kohle, Platinschwamm, Kupfer oder andere Metalle; als Flüssigkeit dient die gewöhnliche atmosphärische Luft, welche die Natriumplatte mit einer dünnen feuchten Haut überzieht. Die Natriumplatte ist $^1/_4$ Zoll dick gewählt und zu beiden Seiten derselben stehen zwei gleich dicke aber etwas längere Kohleplatten, die mittels vulkanisirter Kautschukstreifen zusammengehalten werden; das sich bildende Natron wird in einem untergestellten Gefäß aufgefangen.

Eine Batterie aus 10 Zoll langen und $^1/_2$ Zoll breiten Platten giebt Anfangs einen Strom von 0·122 Ampère und nach 5 Minuten wegen eingetretener Polari-

[1]) Proceedings, XXXVII, Nr. 232, p. 141.

sation 0·079 Ampère. Eine solche Batterie kostet 0·4 Francs und bleibt 6 Tage thätig ohne Erneuerung des Natriums; eine größere mit 1 1/2 Zoll breiten Platten hält vier Wochen an, weil die Wirkung vorzugsweise die Ränder angreift.

Eine neue Quelle galvanischer Ströme hat Th. Groß [1]) entdeckt. In der Sitzung der Berl. physikal. Gesellschaft vom 20. März d. J. hielt er folgenden Vortrag.

„Ich habe mir die Aufgabe gestellt zu untersuchen, ob in einem Leiterkreise aus metallisch verbundenen, in Eisensalzlösung tauchenden Eisenelektroden durch Magnetisiren einer Elektrode dauernde Ströme entstehen können, wenn sekundäre Wirkungen der Magnetisirung kompensirt werden.

Die Elektroden aus weichem Eisendraht waren fast in ganzer Länge mit einer gleichmäßigen, auf den stark erhitzten Draht aufgetragenen Schicht Siegellack überzogen, sodaß an ihren in die Salzlösung tauchenden Enden nur die Grundflächen frei blieben. Ihre Stellung während eines Versuches blieb durchaus fest und unverändert. Als Elektrolyt wurde Eisenchloridlösung von specif. Gewicht 1·2 verwendet; als Galvanoskop diente ein Multiplikator mit 20000 Windungen. Zu der galvanisch bewirkten Magnetisirung war über jede der beiden Elektroden eine 3·5 cm lange, im Innern 1·3 cm weite Spirale aus ca. 400 Windungen von isolirtem, 1 mm starkem Kupferdraht geschoben, die zwischen Holzscheiben auf Pappe gewickelt war. Vermittelst eines Quecksilberkommutators ohne Kreuz ließ sich durch die Spiralen abwechselnd der Strom von zwei großen Bunsen leiten, der durch einen zweiten Quecksilberkommutator kommutirt, und durch einen Stromschlüssel geöffnet werden konnte. Die Leitungen des magnetisirenden Stromes waren von dem Multiplikator so weit entfernt, daß sie auf ihn keine wahrnehmbare Wirkung ausübten.

1. Versuch. Zwei frisch ausgeglühte, 8 cm lange 3 mm

---

[1]) Verhandlungen der phys. Ges. in Berlin 1885, S. 33.

dicke, weiche Eisendrähte wurden mittels durchbohrter Korke in den beiden Spiralen befestigt, sodaß ihre zum Eintauchen in die Flüssigkeit bestimmten Enden 1 cm hervorstanden. Sie wurden dann in ein mit Eisenchloridlösung gefülltes ostwestlich gerichtetes Porcellanschiffchen, an den beiden Enden senkrecht eingesetzt, so daß sie fast auf den Boden reichten. Die freien Enden der Elektroden wurden mit dem Multiplikator und 1 D. nach dem Schema der Poggendorff-du Bois'schen Kompensationsmethode verbunden, und der von Ungleichheiten der Elektroden herrührende Strom wurde kompensirt.

Indem dieser Stromkreis, der in Folgendem kurz als der magnetisirte Kreis bezeichnet werden soll, unverändert geschlossen blieb, wurde dann der magnetisirende Strom durch eine der beiden Spiralen geleitet, und also die in ihr befindliche Elektrode magnetisirt. Dadurch entstand in dem magnetisirten Kreise ein Strom, der die Multiplikatornadel dauernd um ca. 60° ablenkte. Wurde der magnetisirende Strom kommutirt, indem dieselbe Spirale wie vorhin in ihm eingeschaltet blieb, so blieb die Ablenkung der Nadel gleich gerichtet und gleich groß wie vor der Kommutation. Der Strom im magnetisirten Kreise war also unabhängig davon, ob der in die Flüssigkeit tauchende Pol der magnetisirten Elektrode Nord- oder Südmagnetismus enthielt. Derselbe ging in der Eisenchloridlösung von der in der Spirale magnetisirten Elektrode zur andern.

Wurde der magnetisirende Strom nach etwa minutenlangem Schluß geöffnet, so ging in dem vorher magnetisirten Kreise die Nadel vollständig auf den Nullpunkt zurück. Wurde alsdann die andere Elektrode in gleicher Weise magnetisirt, so entstand ganz analog ein dauernder Strom, der im Elektrolyten von der in der Spirale magnetisirten zur anderen Elektrode ging."

Nachdem nun Groß weiter gezeigt hat, daß von Thermoströmen keine Rede sein könne, eben sowenig von Strömen, die etwa durch Bewegungen der Elektroden oder der Flüssigkeit um die Elektroden herum entstanden seien, indem derartige Ströme immer die entgegengesetzte Richtung von dem durch die Magnetisirung entstandenen hatten, fährt er fort:

„Nach Unterbrechung des magnetisirenden Stromes wurde zuweilen im magnetisirenden Kreise ein Strom in entgegengesetzter, depolarisirender Richtung beobachtet; namentlich wenn, bei im übrigen gleicher Anordnung des Apparates, als Elektroden weit dünnere Drähte als oben angegeben dienten. Wurden die beiden gleichen Elektroden nach einander durch gleiche Ströme magnetisirt, so waren die Ströme im magnetisirten Kreise nicht immer in beiden Fällen gleich groß, was durch Ungleichheiten der Oberflächen der Elektroden zu erklären sein dürfte.

Blieb der magnetisirende Strom mehrere Minuten hindurch um dieselbe Elektrode geschlossen, oder war diese schon öfters magnetisirt worden, so schwand, nach Öffnen des magnetisirenden Stromes, der Strom im magnetisirten Kreise nicht immer vollständig, sondern es hinterblieb, auch wenn Thermoströme ganz ausgeschlossen waren, ein mit dem vorigen gleich gerichteter, dauernder Reststrom, der aufs neue kompensirt werden konnte. Durch wiederholtes Magnetisiren wurde überhaupt die Strombewegung im magnetisirten Kreise langsamer. Durch Ausglühen der Elektroden konnte dann die frühere Empfindlichkeit wieder erhalten werden.

Waren die Oberflächen der Elektroden durch längere Einwirkung der Chloridlösung stark angegriffen und verändert, so kam es vor, daß bei Magnetisirung einer Elektrode der Strom, entgegen dem oben angegebenen, in der Flüssigkeit zu der in der Spirale magnetisirten Elektrode ging. Dieser Strom war bisweilen nur momentan und ging sofort in den entgegengesetzten über, bisweilen länger anhaltend. Um die ursprüngliche Stromesrichtung zu erhalten, genügte es dann oft, ohne erneutes Ausglühen, die Oberflächen der Elektroden rein abzufeilen."

Bei einer zweiten Reihe von Versuchen befand sich die Eisenchloridlösung in einer horizontalen Glasröhre, in welche von beiden Seiten her die Elektroden bis auf 6—7 cm Abstand hineinragten, so daß die Elektrodenachsen mit der Flüssigkeitsachse in gerader Linie lagen, während sie vorher senkrecht dazu gestanden hatten. Die Spiralen wurden nun über die beiden Enden der Glasröhre ge-

schoben und das Ganze in westöstlicher Richtung festgelegt.

Durch Magnetisiren der Elektroden nach einander entstanden dann wiederum im magnetisirten Kreise dauernde Ströme, welche die Nadel um ca. 30° ablenkten. Dieselben gingen, unabhängig von der Richtung des magnetisirenden Stromes in der Spirale, in der Flüssigkeit zu der in der Spirale magnetisirten Elektrode. Diese Richtung blieb, sowohl wenn das in der Flüssigkeit befindliche Ende der Elektrode in der Spirale lag, als auch, wenn es sich außerhalb derselben befand, indem die Spirale um einige Centimeter nach dem anderen Ende verschoben war; nur daß bei der letzteren Stellung, bei der das größte Moment nicht mehr am Ende des Drahtes lag, die Ströme schwächer waren als bei der ersteren. Diese Ströme waren ebenso wie die bei dem ersten Versuch beobachteten nicht für Thermoströme zu halten. Denn entstand überhaupt bei der Magnetisirung ein Unterschied in der Temperatur beider Elektroden, so wurde die in der Spirale magnetisirte Elektrode, zu welcher der Strom in der Flüssigkeit ging, die wärmere; der Thermostrom ging aber, wie auch für diesen Apparat festgestellt wurde, in der Flüssigkeit zu der kälteren Elektrode.

Bei gleicher Stärke des magnetisirten Stromes, gleichen Elektroden und gleich beschaffener Eisenchloridlösung gingen also die Ströme in dem Apparat des 1. Versuches umgekehrt wie in dem des 2. Versuches.

War der Apparat des 2. Versuches einige Zeit hindurch gebraucht, so fand fortdauernd ein Hin- und Herströmen der Elektricität zwischen den Elektroden statt, so daß die Multiplikatornadel fast beständig heftige Schwingungen nach beiden Seiten des Nullpunktes machte. Die richtende Wirkung der Magnetisirung war auch dann noch oft wahrzunehmen. Auch die Umkehr der ursprünglichen Stromesrichtung, ähnlich wie bei dem ersten Versuch, wurde beobachtet.

Die hier beschriebenen Ströme sind nicht auf Eisenchlorid beschränkt. Nach dem bis jetzt Beobachteten möchte ich annehmen, daß sie sich in solchen Eisensalzlösungen zeigen, die Eisen auch ohne Strom auflösen können.

Aus den vorstehenden Versuchen ergiebt sich Folgendes. In einem Leiterkreise aus metallisch verbundenen, in Eisensalzlösung tauchenden, weichen Eisendrähten können durch longitudinales Magnetisiren jeder der beiden Drahtelektroden dauernde Ströme entstehen, deren Richtung unabhängig ist von der Richtung des Stromes in der Magnetisirungsspirale, aber entgegengesetzt ist bei gewissen wesentlich verschiedenen Lagen derselben Elektroden und desselben Elektrolyten zu einander.

In Sachen der Thermoelektricität hat F. Braun[1]) eine Reihe interessanter Versuche an geschmolzenen Metallen angestellt, deren Mittheilung er mit folgender Betrachtung einleitet.

In einem Kreise metallischer Leiter kann ein durch Temperaturdifferenzen hervorgebrachter, elektrischer Strom sein Äquivalent nur in Wärme haben, welche von außen zugeführt wird. Denkt man sich den Proceß reversibel, und daß Wärme nur an der temperirten Kontaktstelle aufgenommen und nur an der kälteren abgegeben werde, so folgt, daß die thermoelektrische Kraft der Temperaturdifferenz der Lötstellen für beliebig große Intervalle proportional sein muß. Die elektromotorische Kraft, aufgetragen als Funktion der Temperaturdifferenz, sollte also eine gerade Linie sein. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß in weitaus den meisten Fällen eine Parabel entsteht. Dies führte Thomson zu dem Schluß, daß auch im Innern eines und desselben, aber ungleich erwärmten Metalls beim Stromdurchgange reversible, der ersten Potenz der Stromintensität proportionale Wärme erzeugt werden müsse (Thomson-Effekt). In der That, wenn die Thermokette nicht zwischen zwei Temperaturen, sondern zwischen unendlich vielen arbeitet, so folgt umgekehrt, daß ihre elektromotorische Kraft sich nicht mehr als lineare Funktion der größten, in derselben vorkommenden Temperaturdifferenz darstellen läßt und man wird geneigt sein, zu den an den Lötstellen angenommenen Potentialänderungen neue im Innern der ungleich temperirten Metalle hinzuzufügen.

Bisher hat man immer Ketten untersucht, in denen wenigstens ein Metall sich im festen Aggregatzustand befand. Es liegt

[1]) Sitzungsber. der Berl. Akad. 1885, S. 289.

dann nahe, diese inneren, thermoelektrischen Kräfte dadurch zu erklären, daß die Wärme selber das feste Metall ändere und heißes und kaltes Metall sich wie zwei verschiedene Stoffe verhalten, oder daß die Wärme Strukturänderungen hervorbringt. In der That geben nach Versuchen von Magnus Stücke desselben Metalls, die von verschiedener Temperatur sind, rasch zusammengebracht, einen Thermostrom. Weiter zeigen diejenigen Metalle, welche großen Thomson-Effekt haben, noch die fernere Erscheinung, daß beim Erhitzen eines einzigen Drahtes, während seine Enden auf konstanter Temperatur bleiben, ein Thermostrom entsteht. Doch fehlen diese Ströme vollständig beim Quecksilber; auch beim Blei, selbst wenn festes in geschmolzenes eingetaucht wird, lassen sich solche Ströme nicht mit Sicherheit nachweisen.

Wenn gewisse Metalle weder bei dem Magnus'schen Versuch, noch beim Erhitzen eines Drahtes, dessen Enden auf konstanter Temperatur gehalten werden, einen Thermostrom geben, so kann dies in zweierlei Weise erklärt werden: Entweder es treten zu beiden Seiten der erhitzten Stelle, Potentialänderungen ein, welche aber um die gleiche Größe beiderseits abnehmen, oder es entsteht überhaupt keine thermoelektrische Erregung in dem gleichen Körper, sobald Strukturverschiedenheiten seiner Natur nach ausgeschlossen sind. Im letzteren Falle wäre anzunehmen, daß sich auch andere geschmolzene Metalle wie Quecksilber verhalten.

Diese Betrachtungen veranlaßten Braun, die thermoelektrischen Kräfte geschmolzener Metalle in einer Reihe von Kombinationen und innerhalb großer Temperaturintervalle zu messen. Trug er nun die Temperaturen als Abscissen, die elektromotorischen Kräfte als Ordinaten auf, so ergaben sich nur für die Kombinationen Natrium-Quecksilber und Kalium-Quecksilber fast grade Linien als Kurven, bei allen andern Kombinationen z. B. Zinn-Quecksilber, Blei-Zinn, Wismut-Zinn entstanden wirkliche Kurven, die ihre konvexe Seite der Abscissenaxe zukehrten; die elektromotorischen Kräfte stiegen also rascher, als der Proportionalität mit der Temperatur entspricht. Diese Kurven sind sicher nicht zweiten Grades, sondern min-

destens vom dritten. Taits Annahme, daß die specifische Wärme der Elektricität der absoluten Temperatur proportional sei (woraus sich die Parabel ergiebt), ist also für geschmolzene Metalle nicht zulässig.

Braun schließt seine Mittheilungen mit folgenden Sätzen:

„Faßt man die Gesammtheit der Resultate zusammen, so kommt man zu dem Schluß, das wir im Gebiete der Thermoelektricität noch weiter von einem Einblick in das wahre Wesen entfernt sind, als wohl mit mir die meisten Physiker gedacht hatten. Auch im Innern geschmolzener Metalle von gleicher Temperatur müssen wir elektromotorische Kräfte annehmen. Und zwar folgen dieselben durchaus keinen einfachen Gesetzen. Mit Bestimmtheit darf man sagen, daß auch flüssige, ungleich erwärmte Metalle elektrisch geladen sind, und daß durch bloße Temperaturungleichheiten in einem Leiter die Bedingungen zur Umwandlung von Wärme in Arbeit erfüllt sind, nur daß wir die Arbeit nicht gerade in der bequemen Form eines geschlossenen Stromes gewinnen können.

Alles deutet darauf hin, daß die thermoelektrische Erregung ein intermolekularer Vorgang ist, der abhängt von der Atomzahl und eventuell Atomgruppirung im Molekül. Man wird so auf den Gedanken geführt, daß auch alle die grob mechanischen Änderungen, welche so großen Einfluß auf das thermoelektrische Verhalten eines festen Körpers ausüben und welche in Zug, Biegung, Härten, Anlassen u. s. w. bestehen, mit intermolekularen, also gewissermaßen chemischen Vorgängen verbunden sind. Es würde dies in Übereinstimmung mit der einen bereits bekannten Thatsache stehen, daß im Stahl beim Übergang aus dem weichen in den harten Zustand und umgekehrt (auch durch bloßen Zug) die Quantität chemisch gebundenen Kohlenstoffs sich ändert. Harter und weicher Stahl geben bekanntlich ziemlich kräftige thermoelektrische Wirkungen."

Die vielfach verbreitete, auf ältere Beobachtungen gestützte Meinung, daß die Intensität des Erdmagnetismus mit der Erhebung über den Meeresspiegel abnehme,

ist nach J. Maurer[1]) unrichtig. Er hat im verflossenen Winter gleichzeitig auf dem Gipfel des Säntis (2465 m) und 2000 m tiefer in Zürich regelmäßig beobachten lassen und genau dieselbe tägliche Schwankung des Magnetismus gefunden. Weder in der Lage der Maxima der östl. und westl. Schwankungen, noch in der Größe der Amplitude waren Unterschiede zu erkennen. Es ist deshalb — wenigstens in den Herbst- und Wintermonaten — der Gang in 2500 m Höhe derselbe wie am Meeresspiegel.

In der vorigen Revue wurde eine neue Theorie des Magnetismus von Hughes mitgetheilt. Auch Werner Siemens ist mit einer solchen aufgetreten, die er auf zahlreiche messende Versuche gründet. In den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften[2]) veröffentlicht er Folgendes:

„Seit die zweckmäßige Konstruktion elektromagnetischer Maschinen eine große praktische Bedeutung erlangt hat, tritt die Frage in den verschiedenen Gestalten auf, wie die Massen- und Formverhältnisse der Elektromagnete zu wählen sind, um mit dem geringsten Material und Raumaufwande die größte Wirkung zu erzielen. Zur Beantwortung dieser Fragen geben die aufgestellten, scharfsinnigen und mit größtem Aufwand mathematischer Kenntnis und Gewandtheit durchgearbeiteten Theorien nur selten die erforderliche Anleitung. Denn die Hervorrufung und Vertheilung des Magnetismus in den magnetischen Körpern, sodann die Fernwirkung des vorhandenen Magnetismus und die mit ihr zusammenhängende Stärke des magnetischen Feldes und schließlich die Rückwirkung des letzteren auf die Stärke des im Eisen erzeugten Magnetismus und seine Vertheilung werden in der Regel getrennt von einander der Betrachtung und Rechnung unterworfen. Somit steht der Techniker einer verwirrenden Menge von Gesetzen und empirischen Formeln gegenüber, die es

---

[1]) Zeitschr. der österr. Ges. für Meteorol. XX, S. 180.
[2]) 1884, S. 965.

ihm unmöglich macht, sich ein klares Gesammtbild über den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen zu machen, das ihm als Leitfaden bei seinen Konstruktionen dienen könnte. Es mag dieser unbefriedigende Zustand daher stammen, daß man bei allen magnetischen Theorien vom permanenten Magnetismus ausgegangen ist, in ähnlicher Weise, wie die elektrischen Theorien auf die zuerst bekannten elektrostatischen Erscheinungen begründet wurden. Der permanente Magnetismus ist aber nur eine sekundäre, magnetische Erscheinung. Er ist ein Rückstand einer vorhergegangenen, stärkeren Magnetisirung, dessen Gesetze erst aus denen des Elektromagnetismus abzuleiten sind, da der Magnetismus überhaupt nur als eine elektrische Erscheinung aufzufassen ist. Der elektrische Strom, oder allgemeiner Elektricität in Bewegung, ist die einzige bekannte Quelle jedes Magnetismus. Daß dies auch von dem Erdmagnetismus gelten muß, habe ich schon früher an dieser Stelle ausgesprochen und es damit motivirt, daß wenigstens bisher keine andere Ursache desselben denkbar ist, als die Rotation der auf der Erdoberfläche angehäuften, ruhenden Elektricität mit derselben um die Erdachse. Der Magneteisenstein und andere im magnetischen Zustande in der Natur vorkommende Körper verdanken ihrerseits ihren Magnetismus offenbar dem Erdmagnetismus oder in einzelnen Fällen wohl der direkten Wirkung elektrischer Entladungen.

Geht man dagegen von der Annahme eines durch elektrische Ströme direkt oder indirekt magnetisirbaren Körpers aus, der keinen Magnetismus zurückbehält, wenn die Ursache der Magnetisirung aufhört, und nimmt man mit Faraday an, daß auch die Fortpflanzung der magnetischen Wirkung, sowohl in den magnetischen Körpern selbst, wie in dem sie umgebenden Raume, nur von Molekül zu Molekül oder von Raumelement zu Raumelement geschehen kann, so liegt die weitere Annahme nahe, daß beide Wirkungen, die innere und äußere, in voller Abhängigkeit von einander stehen müssen. Es kann dann in einer von einem elektrischen Strome umkreisten Eisenstange durch die auf sie wirkende elektrische Vertheilungskraft nur soviel Magnetismus erzeugt werden, wie in dem die Eisenstange umgebenden Raume durch die in der Richtung der Faraday'schen Kraftlinien von den nordmagnetischen zu den südmagnetischen Oberflächentheilen des Stabes fortschreitende magnetische Vertheilung gebunden und

dadurch als magnetischer, in sich geschlossener Kreis, angeordnet wird.

Wenn sich diese Auffassung durch das Experiment als zulässig erweist, so müssen die Gesetze für molekulare Mittheilung von Wärme, Elektricität und elektrostatische Vertheilung unter den nothwendigen Modifikationen auch auf den Magnetismus anwendbar sein. Wir würden dann auch für die Stärke des Magnetismus ein allgemeines Gesetz von der Form: „Summe der magnetisirenden Kräfte dividirt durch Summe der ihnen entgegen wirkenden Widerstände" aufstellen können, welches viele Schwierigkeiten und scheinbare Widersprüche beseitigen würde. Es müßte dann auch das weitere Gesetz gelten, daß „in jeder Schnittfläche, welche alle vorhandenen Kraftlinien durchschneidet, die Summe der magnetischen Momente aller durchschnittenen magnetischen Moleküle = Null" wäre. Eine solche Schnittfläche kann nur durch die neutrale, Süd- und Nordmagnetismus scheidende, magnetische Mitte des magnetisirten Körpers gelegt werden, und es muß dann die Summe der magnetischen Momente der durchschnittenen Eisenmoleküle ebenso groß sein, wie die der außerhalb des Eisens durchschnittenen Moleküle oder Raumelemente.

Die Reihenfolge der elektrischen Erscheinungen würde dann die sein, daß eine zwischen zwei im isolirenden Medium befindlichen Körpern auftretende elektrische Potentialdifferenz auf der Oberfläche derselben eine Ansammlung ruhender Elektricität entgegengesetzter Polarität hervorruft, deren Größe von dem Widerstand abhängt, den die nicht leitende, umgebende Materie der elektrischen Vertheilung entgegensetzt. Dieser Widerstand ist abhängig von den Raumverhältnissen und einem der ihn ausfüllenden Materie eigenthümlichen Vertheilungskoefficienten. Ist der trennende Raum nicht isolirend, sondern ganz oder theilweise ein Leiter der Elektricität, so entsteht der elektrische Strom, dessen Stärke wiederum von der der Fortbewegung der Elektricität entgegen stehenden Summe der Widerstände abhängt. Der elektrische Strom oder die Elektricität in Bewegung hat ihrerseits die Eigenschaft, gleichgerichtete Ströme bezw. die materiellen Träger derselben anzuziehen, entgegen gerichtete abzustoßen. Nimmt man mit Ampère an, daß die magnetische Materie mit präexistirenden Molekularströmen erfüllt ist, so muß der elektrische

Strom diese Elementar-Solenoide aus ihrer Gleichgewichtslage so zu drehen bestrebt sein, daß ihre Axen in die Peripherie von Kreisen fallen, die die Stromträger koncentrisch umgeben. Ist bei einer Materie, wie z. B. beim Eisen, in der Raumeinheit eine größere Zahl solcher Kreisströme enthalten, so muß auch die Stromarbeit eine größere sein, da eine größere Anzahl von Solenoiden, auf welche der Strom drehend einwirkt, in jedem Querschnitt des koncentrischen Ringes enthalten ist. Da aber auch die verstärkende Wirkung, welche die auf einander folgenden Querschnitte, wegen des geringeren Abstandes der Elementar-Solenoide von einander, auf einander ausüben müssen, jetzt größer ist, so muß aus beiden Gründen die Summe der Momente eines koncentrischen Ringes aus Eisen größer sein, als die eines Raumringes von gleichen Abmessungen, der mit einer weniger magnetischen Materie erfüllt ist. Man kann dies auch so ausdrücken, daß das Eisen und die übrigen sogenannten magnetischen Körper der magnetischen Polarisation einen geringeren Widerstand entgegensetzen, wie die nicht magnetischen Körper, oder daß ihre magnetische Leitungsfähigkeit eine größere ist. Eine magnetische Fernwirkung kann bei Ringen aus homogenem Material, welche einen Stromleiter koncentrisch umgeben, nicht auftreten, da alle Kraftlinien innerhalb des Ringes verlaufen. Bei einem nicht in sich geschlossenen Eisenringe ändert sich dies Verhältnis. Da der magnetische Vertheilungswiderstand des Eisens, wie sich aus später beschriebenen Versuchen ergiebt, nur etwa $^1/_{300}$ desjenigen der Luft ist, so muß bei einem unterbrochenen Ringe der Gesammtmagnetismus, dem hinzugetretenen, großen Vertheilungswiderstande des lufterfüllten Raumes der Unterbrechungsstelle entsprechend, kleiner werden, und es müssen die die Ringtheile verbindenden Vertheilungs- oder Kraftlinien in sehr verschiedener Stärke den ganzen umgebenden Raum erfüllen und in ihm die Erscheinung der magnetischen Anziehung und Vertheilung oder die des sogenannten freien Magnetismus hervorbringen.

Es würde hiernach die Ampère'sche Theorie dahin zu erweitern sein, daß nicht nur die magnetischen, sondern alle Körper, sowie auch der leere Raum mit präexistirenden Kreisströmen von sehr kleinen Dimensionen erfüllt sind, und daß sich die magnetischen von den nicht magnetischen Körpern nur dadurch unterscheiden, daß in den ersteren die Zahl der in der Raumeinheit

vorhandenen Kreisströme eine weit größere ist, wie in den letzteren.

Alle magnetischen Erscheinungen würden sich dann auf die Eigenschaft des elektrischen Stromes zurückführen lassen, auf die im ganzen Raume verbreiteten, in den sogenannten magnetischen Körpern in größerer Anzahl vorhandenen Molekular-Solenoide eine Richtkraft auszuüben, die deren Achsen senkrecht auf seine Richtung zu stellen und sie dadurch in sich geschlossene, koncentrische Anziehungskreise zu ordnen sucht. Die Größe dieser Achsendrehung hängt einmal von der Stärke der richtenden oder magnetisirenden Kraft und andererseits von der in der Volumeinheit präexistirenden Anzahl der molekularen Kreisströme ab, für welches Zahlenverhältnis man den Ausdruck „magnetische Leitungsfähigkeit" oder als deren reciproken Werth „magnetischer Vertheilungswiderstand" einführen kann."

Zur Begründung dieser Anschauung stellte Siemens eine Reihe von Experimente an geschlossenen und offenen Hufeisenmagneten an. Er fand zunächst, daß im geschlossenen Hufeisen der Magnetismus anfangs schneller wächst, als die Stromstärke, daß im offenen Magneten der Magnetismus bei schwachen Strömen etwa $^1/_5$, bei stärkeren etwa $^1/_8$ des im geschlossenen Hufeisen beträgt, und daß die Zunahme des Magnetismus im offenen Hufeisen nahe konstant ist, d. h. der Magnetismus war nahe proportional der Stromstärke. Beim geschlossenen Magneten erreicht der Magnetismus bei zunehmender Stromstärke ein Maximum, von dem er dann langsam auf einen sehr geringen Betrag herabsinkt; dieses Maximum war von der Beschaffenheit des Eisens abhängig und trat z. B. in einem Ringe aus weichem Eisen bei der Stromstärke 0·1 Amp. und in einem weichen Stahlringe bei 0·5 Amp. auf; das letztere Maximum hatte aber nur etwa den halben Betrag der ersteren. Diese geringere Magnetisirung des weichen Stahlringes muß

auf die innere Reibung zurückgeführt werden, welche sich der Drehung der hypothetischen Kreisströme entgegenstellt. Das Anfangs starke Wachsen des Magnetismus läßt sich also so verstehen, daß der Widerstand gegen die Drehung der Kreisströme um so stärker wird, je kleiner der Drehungswinkel ist.

Auch wenn eine lange, gerade Eisenstange der Magnetisirung durch wachsende Ströme unterworfen wurde, stellte sich ein geringes Wachsen des Magnetismus ein, wenn auch das Maximum nicht erreicht werden konnte, ohne die Spiralen zu stark zu erhitzen. Gemäß seiner Annahme, daß die nicht magnetische Materie in gleicher Weise wie die magnetische mit präexistirenden, molekularen Kreisströmen erfüllt sei, wies Siemens nach, daß auch in dem magnetischen Felde eines Hufeisenmagneten ein Maximum der Magnetisirung auftrete, und zwar in atmosphärischer Luft nicht früher als im Eisen, so daß die Stärke eines magnetischen Feldes nur durch das Maximum des Eisenmagnetismus begrenzt ist.

Der Vertheilungswiderstand in der Luft rührt nicht von dem magnetischen Sauerstoff her; denn die Versuche ließen keinen Unterschied erkennen, ob atmosphärische Luft, Sauerstoff, Wasserstoff oder das Vakuum einer Quecksilberluftpumpe zwischen den Polen sich befand. Hieraus folgerte Siemens, daß bei den nicht magnetischen Körpern für die magnetischen Erscheinungen nur die Raumverhältnisse in Betracht zu ziehen sind. „Ob dies nicht dahin führen muß, die Ampère'schen molekularen Kreisströme im Anschluß an Pater Secchi und Edlund's Anschauungen durch Ätherwirbel zu ersetzen, die den ganzen Weltraum erfüllen, und die in den magnetischen Körpern

nur in weit größerer Menge und Stärke vorhanden sind, mag hier unerörtert bleiben. Die auffallende Thatsache, daß die Luftleere magnetische Vertheilung und Anziehung ebenso vermittelt, wie die nicht magnetische Materie, würde jedenfalls dadurch ihre Erklärung finden."

Chemie.

Anorganische Chemie.

Allgemeines, Physikalisches und Technisches.

Über Eutexie.

Kühlt man eine verdünnte oder koncentrirte Salzlösung ab, so scheidet sich im ersteren Falle Eis, im letzteren Falle Salz aus, bis eine in beiden Fällen gleiche Temperatur eintritt, bei der die ganze Masse erstarrt, die eine andere Zusammensetzung und andere Eigenschaften als Eis und das betreffende Salz zeigt. Einen solchen Vorgang, einer Lösung vergleichbar, belegt Thomas Turner mit dem Namen „Eutexie", und die erstarrte Masse mit dem Namen „Cryohydrat." Die Temperatur, bei welcher die Bildung dieses Cryohydrats eintritt, ist gleich der niedrigsten Temperatur, welche (als Kältemischung — Cryogen —) durch Mischung des betreffenden Salzes mit Eis erzielt werden kann. Die Löslichkeit eines Salzes in einem andern steigert sich mit der Temperatur; beim Erkalten wird der Überschuß unverändert ausgeschieden, ein Theil aber bleibt gelöst. Der Schmelzpunkt der „eudektischen" Salzverbindungen ist konstant. Von eudektischen Metalllegirungen sei nur das Wood'sche Metall genannt. [1])

---

[1]) Chem. N. 51. 133—35; Pharm. Centralh. 26. 261; Chem. Centralblatt, 1885. 550.

Über die Einwirkung von Wasser auf lösliche Doppelsalze.

Die in nachstehender Reihe enthaltenen Doppelsalze hat F. M. Raoult nach der überschriftlichen Richtung hin untersucht. Der Buchstabe E bedeutet die Erniedrigung des Erstarrungspunktes, welche durch ein Molekül des Doppelsalzes in 100 g Wasser hervorgebracht wird, während S die Summe der Erstarrungspunktserniedrigungen, welche durch je ein Molekül der konstituirenden Salze in 100 g Wasser bewirkt werden, ist:

	E	S
$K^2SO^4 + MgSO^4$ . .	57·7	58·2
$K^2SO^4 + ZnSO^4$ . .	58·1	57·2
$K^2SO^4 + FeSO^4$ . .	56·5	58·6
$K^2SO^4 + CuSO^4$ . .	58·3	57·0
$K^2SO^4 + Al^2,3SO^4$ . .	82·4	83·4
$K^2SO^4 + Fe^2,3SO^4$ . .	85·0	82·1
$K^2SO^4 + Cr^2,3SO^4$ . .	83·2	84·4
$2KaCl + MgCl^2$ . . .	117·2	116·0
$2KaCl + CuCl^2$ . . .	116·4	115·6
$2AmCl + HgCl^2$ . . .	168·4	90·1
$2NaCl + PtCl^2$ . . .	54·2	96·3
$2KJ + HgJ^2$ . . .	50·8	90·0
$2KCy + HgCy^2$ . .	57·3	81·9 (?)
$KCy + AgCy$ . . .	31·1	66·0 (?) [1]

Über einen allgemeinen Ausdruck der Gesetze des chemischen Gleichgewichtes.

Van't Hoff sagt hierüber, daß die Mehrzahl der dafür geltenden Gesetze sich durch folgenden Satz ausdrücken lasse:

[1]) C. r. 99. 914—16 (24) Nov. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 98.

„Jedes Gleichgewicht zwischen zwei verschiedenen Zuständen der Materie (Systemen) verschiebt sich durch eine Temperaturerniedrigung gegen dasjenige der beiden Systeme dessen Bildung Wärme entwickelt.“

H. Le Chatelier hat demselben eine weitere Form in Folgendem gegeben:

„Jedes im stabilen Gleichgewichte befindliche System, welches dem Einflusse einer äußern Ursache unterworfen ist, die seine Temperatur oder seine Kondensation (Druck, Koncentration, Zahl der Moleküle in der Volumeinheit) im ganzen oder in einigen seiner Theile zu ändern strebt, kann nur solche Modifikationen erleiden, welche, wenn sie für sich allein geschehen, eine Änderung der Temperatur oder der Kondensation im umgekehrten Sinne bewirken würden, als die ist, welche durch die äußere Ursache veranlaßt werden. Diese Modifikationen sind im Allgemeinen progressiv und partiell. Sie sind rasch und vollständig, wenn sie eintreten können, ohne die individuelle Kondensation der verschiedenen homogenen Theile, aus denen das im Gleichgewichte befindliche System besteht, zu ändern, und dabei doch die Kondensation des ganzen Systems ändern. Sie sind Null, wenn ihre Produktion keine Änderungen hervorbringen kann, welche den durch die äußere Ursache bewirkten analog sind. Endlich sind diese Modifikationen, wenn sie möglich sind, deswegen doch nicht nöthig. In den Fällen, wo sie nicht eintreten, oder das System unverändert bleibt, wird das Gleichgewicht, so beständig es auch sein mag, unbeständig, und es kann dann nur Modifikationen in den Fällen erleiden, welche es den Bedingungen der Stabilität zu nähern streben.“[1])

---

1) Études de dynamique chimique 161. — C. r. 99. 786 bis 89. Nov. 1884; Chem. Centralbl. 1885, 2—3.

Zur Kenntnis der permanenten Gase.

Zur Berichtigung von Mittheilungen, welche in der letztern Zeit über die Natur der sogenannten permanenten Gase gemacht sind, gibt S. Wrowlewski u. A. Folgendes:

Bei der Temperatur, bei welcher der Wasserstoff nicht mehr dem Gay-Lüssac'schen und Mariotte'schen Gesetze folgt, ist die Messung sehr niedriger Wärmegrade durch ein Wasserstoff-Thermometer illusorisch.

Setzt man den Wasserstoff einem Druck von 180—190 Atm. aus und kühlt ihn dann durch im Vakuum siedenden Stickstoff ab, und entspannt ihn hierauf schnell bis zu einem Druck von 1 Atmosph., so zeigt er einen deutlich sichtbaren Schaum von grauer Farbe, in welchem ein metallisches Aussehen des Wasserstoffs nicht erkannt werden kann. Beim Hineinbringen einer vom Verfasser konstruirten thermoelectrischen Säule in diesen Schaum konnten je nach dem angewendeten Drucke Temperaturen von 208—211° beobachtet werden, welche Zahlen aber noch keinen sichern Schluß auf die Temperatur des Schaumes oder auf die Siedetemperatur des Wasserstoffs unter gewöhnlichem Drucke zulassen.[1])

Über das Molekularvolum.

Nach Joachim Sperber ist bis heute noch keine klare, einheitliche, richtige Definition des Molekularvolums gegeben. Der Verfasser ist zu folgender Formel bei seinen hierüber angestellten Arbeiten gelangt:

$$\delta_2 = \frac{n_2 \, a_2}{n_1 \, a_1 \, s_2}.$$

In dieser Formel ist n_1 = der Anzahl der Atome

[1]) C. r. 100. 979—82. April 1885; Chem. Centralbl. 1885. 372.

im Molekül, a_1 = dem Atomgewicht, s_1 = dem specifischen Gewicht für irgend einen Körper. Für einen zweiten Körper sind die entsprechenden Größen = n_2, a_2, s_2 gedacht. Das Molekularvolum ist mit „δ" bezeichnet.

Dieselbe zeigt, daß das Molekularvolum der festen und flüssigen Körper, wie das specifische Gewicht, auf Wasser als Einheit zu beziehen ist. Auch steht dieselbe mit dem Avogadro'schen Gesetze nicht im Widerspruch.[1])

Hierzu gibt der Verfasser noch einen diese Mittheilung berichtigenden Nachtrag.[2])

Über Molekular- und Atomvolume.

Die Resultate der Arbeiten verschiedener Autoren geben W. Lassen Veranlassung zu der Ansicht, daß die sehr verbreitete Anschauung, das Molekularvolum lasse sich als die Summe konstanter oder innerhalb gewisser Grenzen wechselnder, von der Sättigung der mehrwerthigen abhängiger Atomvolume darstellen, unhaltbar ist.[3])

Widerlegung der Prout'schen Hypothesen über die Atomgewichte.

Nach Lothar Meyer und K. Seubert ist das Atomgewicht des Silbers (0 = 15·96) = 107·66, nicht = 108, selbst, wenn man 0 = 16 annimmt, nur = 107·93, womit die Verfasser die Prout'sche Hypothese: „Alle Atomgewichte sind einfache Multipla des Wasserstoffs" widerlegt haben wollen.[4])

Über die Einheit der Atomgewichte.

Lothar Meyer und K. Seubert wollen den Atomgewichtsbestimmungen das Verhältnis des Wasserstoffs

---

[1]) Chem. Centralbl. 1885. 1—2. [2]) Ebendaselbst. 33. [3]) Tagebl. d. Naturf.-Vers. z. Straßburg 1885. 363. [4]) Ber. d. d. chem. Ges. 18. 1089.

zum Sauerstoff = 1 : 15·96 zu Grunde gelegt wissen, und somit eine einheitliche Grundlage für alle Atomgewichtsbestimmungen schaffen.[1])

Über die Anziehung zwischen gelösten und in Flüssigkeiten untergetauchten festen Körpern.

Taucht man nach J. Thoulet einen festen Körper in die Lösung eines Salzes unter, so findet zwischen beiden eine Anziehung statt, welche nicht eine chemische ist. Hieraus lassen sich folgende Thatsachen erklären:

a) Die Unreinheit der meisten chemischen, besonders der gelatinösen Niederschläge.

b) Die Abnahme des Titers von Salzlösungen durch Entfärbung mittels Thierkohle (z. B. Alkoloide); die Wirkungsweise der kolloidalen Substanzen, wie Blut, Eiweiß, die als Klärungsmittel für Flüssigkeiten benutzt werden.

c) Die Reinigung der Tagewässer, indem sie zu Quellwässern werden; die Klärung der Abfallwässer bei der Filtration durch den Boden.

d) Das Ablagern von sonst im Wasser feinsuspendirtem Thon an den Mündungen der Flüsse durch den Salzgehalt des Meeres.[2])

Neuere vom Verfasser angestellte Versuche haben folgende Gesetze ergeben:

a) Die Einwirkung erfolgt augenblicklich.

b) Unter sonst gleichen Bedingungen ist die Anziehung proportional der Oberfläche des eingetauchten Körpers.[3])

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 18. 1089. [2]) C. r. 99. 1072—74. Dec. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 50. [3]) C. r. 100. 1002—4 (13). April 1885.

Elektrolyse und Elektropseudolyse.

Ist nach T. Tommasi bei der sogenannten Elektrolyse des Wassers die elektromotorische Kraft, in Kalorien ausgedrückt, kleiner als die Zersetzungswärme desselben, so wird keine Elektrolyse, sondern nur eine Trennung der dissociirten Elemente stattfinden, dagegen tritt die wirkliche Zersetzung ein, wenn die elektromotorische Kraft höher als 69 Kalor. ist. Der Verfasser schlägt nun vor, die bloße Trennung der dissociirten Elemente als „Elektropseudolyse" zu bezeichnen und den Ausdruck Elektrolyse für jede durch Elektricität bewirkte chemische Zersetzung beizubehalten.[1])

Über die Elektrolyse von verdünnten Salzlösungen.

Durch Studien über das elektrische Leitungsvermögen von sehr verdünnten Salzlösungen ist E. Bouty zu dem Schlusse gelangt, daß die Elektrolyse von Neutralsalzen ein einfacher Proceß ist und daß ein Elementargesetz für die Leitungsfähigkeit existirt, das sich mit demjenigen der elektrochemischen Aequivalente in Übereinstimmung befindet.[2])

Zur Kenntnis der Elektrolyse der Salze.

Aus Versuchen mit den Lösungen von Kupfersulfat, Kupferchlorid, Zinksulfat, Zinknitrat, Kadmiumsulfat, Kadmiumchlorid und Salpetersäure hat Ad. Renard folgende Schlüsse gezogen:

a) In hinreichend verdünnten Lösungen ist die Menge der durch Elektrolyse gefällten Metalle proportional der Koncentration der Flüssigkeit.

---

[1]) Bull. Par. 43. 418—20. [2]) Ann. de Ch. et de Phys. Séc. 6 T. 3. 433; Archiv d. Ph. (3). 23. 318.

b) Die ausgeschiedenen Metallmengen stehen im Verhältnis ihrer Aequivalentgewichte.

c) Da nach dem Gesetz von Faraday die gefällte Metallmenge proportional der Stromstärke ist, so ist die Leitungsfähigkeit von Lösungen, welche aequivalente Metallmengen enthalten, die gleiche, wie Bouty auf direktem Wege gezeigt hat.[1])

Über ein Verfahren zum Regulieren und Messen der chemischen Wirkung des Lichtes.

L. Olivier veröffentlicht ein Verfahren, bei dem er einen Radiometer in Anwendung bringt. Der Verfasser verspricht noch eine weitere Abhandlung darüber, weshalb wir auf die Arbeit selbst verweisen.[2])

Einfluß des Lichtes auf die chemischen Reaktionen.

Diejenigen Zersetzungen, die man gewöhnlich dem Lichte allein zuschreibt, werden entweder durch den gleichzeitigen Einfluß des Lichtes und der Wärme oder auch durch die Wärme allein bewirkt, was D. Amato durch folgende Versuche bewiesen hat: Er fand zunächst beim Prüfen des flüssigen Phosphorwasserstoffes, daß derselbe bei dem direkten Sonnenlichte bei 10° keine Spur von Zersetzung erleidet; ebenso wird derselbe durch die Sonnenwärme allein, ohne Licht, nicht zersetzt. Bewahrt man den Phosphorwasserstoff über Wasser bei 10—12° auf, so verwandelt er sich unter Einfluß des Lichtes und des im Wasser gelösten Sauerstoffs in festen Phosphor und Phosphorsäure. Die Versuche mit Chlorknallgas zeigen, daß man dieses Gasgemenge ohne Gefahr der Explosion bei 12° dem Sonnenlichte aussetzen kann, ohne eine Bil-

[1]) C. r 101. 747—49. (19.) Okt.; Chem. Centralbl. 1885. 867. [2]) C. r. 100. 178—81. Jan. 1885.

dung von Chlorwasserstoffsäure wahrnehmen zu lassen; die Sonnenwärme allein (29°) vermag die Bildung derselben ebenfalls nicht zu bewirken. Chlorsilber wird nur durch die Wärme und das Licht in der Zusammenwirkung zersetzt. Die Fehling'sche Lösung wird nicht durch das Licht, sondern durch den organischen Staub zersetzt; sie bleibt vollkommen unangefochten, wenn sie im vollen Lichte, ohne Staubzutritt aufbewahrt wird. [1])

Über die Brechungsexponenten einiger kondensirten Gase.

L. Bleekrode veröffentlicht einer Reihe seiner Beobachtungen über die Brechungsexponenten kondensirter Gase, wie folgt:

1) Chlor, erhalten aus Braunstein und Chlorwasserstoffsäure und gereinigt durch Leiten durch eine Schicht von Braunstein und Chlorkalicum. n = 1·367 bei 14° für die Natriumlinie: D.

2) Ammoniak, erhalten durch Erhitzen der Verbindung desselben mit Chlorkalcium. n = 1·325 bei 16·5° für D und 1·331° bei 16·5° für Sonnenlicht.

3) Schweflige Säure. n = 1·350 bei 15° für D und 1·357 bei 13° für Sonnenlicht.

4) Chlorwasserstoff, gebildet durch Einwirkung von koncentrirter Schwefelsäure auf Chlorammonium und über dieselbe Säure getrocknet. n = 1·254 bei 10° und 1·252 bei 16·5° für D und 1·257 bei 10° für Sonnenlicht.

5) Bromwasserstoff, erhalten durch Mischen von feuchtem Bromkalium mit Brom und rothem Phosphor und gereinigt durch Leiten durch granulirtes Zink und Chlorkalcium. n = 1·325 bei 16° für D und 1·330 bei 15° für Sonnenlicht.

---

[1]) Gazetta Chimica italiana 14. 57; Ch. Centralbl. 1885. 869.

6) Jodwasserstoff. n = 1·466 bei 16·5° für D.

7) Cyan, erhalten aus dem reinsten, gutgetrockneten Quecksilbercyanid. n = 1·325 bei 18° für D und 1·327 bei 18° für Sonnenlicht.

8) Cyanwasserstoffsäure. Durch Zersetzung von Quecksilbercyanid mittels Schwefelwasserstoff erhalten. n = 1·254 bei 19° für D und 2·64 bei 19° für Sonnenlicht.

9) Stickoxydul. Erhalten aus Ammoniumnitrat. n = 1·193 bei 16° für D und 1·196 bei 16° für Sonnenlicht (60 Atmosphärendruck).

10) Phosphorwasserstoff, durch Einwirkung von Kalilauge auf Jodphosphonium erhalten und bei etwa 30 Atmosphären verdichtet. n = 1·317 bei 17·5° für D und 1·323 bei 11° für Sonnenlicht.

11) Schwefelwasserstoff. n = 1·380 bei 12·5° und 1·384 bei 18,5° für D; 1·390 bei 18·5° für Sonnenlicht.

12) Kohlensäure. Aus Ammoniumdicarbonat mit starker Salpetersäure erhalten und durch Chlorcalcium getrocknet. n = 1·192 bei 15·5° und 1·186 bei 18·5° für D; n = 1·196 bei 15° für Sonnenlicht. [1])

Unsere gegenwärtige Kenntnis der Brechungsäquivalente.

Die Brechungsäquivalente, Produkte der specifischen Brechung und der Atomgewichte hat J. H. Gladstone von der Mehrzahl der Elemente festgestellt und in folgender Tabelle mit den Atomgewichten dieser Elemente wiedergegeben:

---

[1]) Recueil des Trav. Chim. des Pays.-Bas. 4. 77—80; Chem. Centralbl. 417.

	Atom-Gewichte	Brechungs-Äquivalent
Aluminium	27	7·7
Antimon	120·2	24·1
Arsen	75	15·4
Barium	137	15·8
Beryllium	9·1	5·0
Bismut	208	38·2
Blei	207	24·3
Bor (in Boraten)	11	ca. 4
Brom	80	15·3
Cadmium	112	13.1
Caesium	133	19·2
Calcium	40	10
Cer	141	20
Chlor	35·5	9·9
Chrom	52·1	15·3
„ in Chromaten	52·1	ca. 22
Cobalt	57	10·4
Didym	145	23·2
Eisen, Fe II	56	11·6
„ , Fe^{2} IV	56	19·4
Fluor	19	1·6 (?)
Gold	196·6	23·1
Jod	126·8	24·5
Kalium	39·1	7·85
Kohlenstoff	12	5
„ , doppelt gebunden . .	12	6·1
Kupfer	63·3	11·5
Lanthan	139	23·0
Lithium	7	3·5
Magnesium	24	6·7
Mangan	54	11·5
„ , in Permanganaten . . .	54	ca. 25
Natrium	23	4·4
Nickel	28	9·9
Palladium	106	21·6 (?)
Phosphor	31	18·3

	Atom-Gewicht	Brechungs-Äquivalent
Platin	195	24·7
Quecksilber	200	19·4 (?)
Rhodium	104·3	23·6 (?)
Rubidium	85·5	12·1
Sauerstoff, einfach gebunden . . .	16	2·8
„ , doppelt gebunden . . .	16	3·4
Schwefel	32	16·0
„ , einfach gebunden . . .	32	14·1
Selen	79	30·5
Silber	108	13·2
Silicium	28·2	7·4
„ , in der Kieselsäure . . .	28·2	ca. 6
Stickstoff	14	4·1
„ , in Basen und Oxyden .	14	5·1
Strontium	87·5	13·0
Thallium	204·2	20·4
Titan	48	24·6
Uran	239	19·5
Vanadin	51·3	24·8 (?)
Wasserstoff	1	1·3
Zink	65	9·8
Zinn, Sn II	118	27·0 (?)
„ , Sn IV	118	18·6 (?)
Zirkonium	896	21·2 [1]

Über ein neues Princip der Kälteerzeugung.

Wie bekannt, benutzte man bisher bei den Kälteerzeugungsmaschinen einfache flüchtige Flüssigkeiten, wie Ammoniak, Äther, Methyläther, schwefelige Säure, wobei nur allein die Veränderung des Aggregatzustandes in Betracht kommt. Raoult Pictet bildet sich eine neue

[1]) Americ. Journ. of Scienze (3) 29. 55—57; Chem. Centralbl. 1885. 194.

theoretische Anschauung über die Wirkung zweier oder mehrerer flüchtiger Flüssigkeiten, die sich um so inniger verbinden, je höher innerhalb bestimmter Grenzen die Temperatur ist, und die sich mehr oder weniger vollständig trennen bei niedrigen Temperaturen. Während Verfasser zwischen den Temperaturveränderungen einfacher flüchtiger Flüssigkeiten und ihren entsprechenden Dampfspannungen Beziehungen gefunden hat, welche lehrten, daß, welches auch die Flüssigkeit sei, eine Anzahl von Kilogrammmetern, welche die Druckpumpe der Maschine verbraucht, konstant ist für einen gleichen Temperaturunterschied zwischen dem Kondensator und dem Abkühler der Kältemaschine und für die gleiche Kälteeinwirkung, so ist bei diesen zusammengesetzten flüchtigen Verbindungen das Verhältnis zwischen den Maximalspannungen, der von solchen ausgehenden Dämpfe zu den entsprechenden Temperaturen ein anderes.

Der Verfasser hat nun eine Anzahl solcher Flüssigkeiten zusammengestellt und untersucht. Diese Arbeiten haben für ein Gemenge von den Anhydriden der Kohlensäure und der schwefeligen Säure folgenden für die Praxis höchst wichtigen Schluß ergeben:

Wenn man in eine Kältemaschine die flüchtige Flüssigkeit SCO^4 ($SO^2 + CO^2$) bringt, dann wird die Spannung der Dämpfe in dem Kühler viel höher sein, wie die der reinen schwefligen Säure, während die Spannung bei der Compression im Condensator, wo die Dämpfe wieder in Flüssigkeiten sich verwandeln, bedeutend geringer sein wird, als die der Dämpfe der schwefeligen Säure. Der Stempel wird daher einen stärkern Stoß beim Saugen, einen weniger starken bei der Compression erhalten, woraus sich ein großer Vortheil für die zur Funktionirung der Pumpe nothwendige Arbeit ergiebt. Die Bildung dieser

neuen Flüssigkeiten, sowie ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften eröffnen somit einen neuen Weg für die Apparate, die bestimmt sind, niedrige Temperaturen zu erzeugen und sie industriell zu benutzen.[1])

Über die Verwendung siedender Gase als Kältemittel.

K. Olszewski berichtet über die Verwendung des siedenden Sauerstoffes, Stickstoffes, Kohlenoxyds und der atmosphärischen Luft als Kältemittel, um durch Rekapitulation seiner von ihm publicirten Abhandlungen über die Verflüssigung der Gase sich die Priorität zu wahren. Bei Herabsetzung des Druckes des erstarrten Stickstoffes auf 4 mm Quecksilberdruck, erhielt der Verfasser die bisher erhaltene niedrigste Temperatur von —225° C.[2])

Über das Erglühen von Metallen.

Silber-, Kupfer- und Eisendrähte erglühen nach Bellamy in erwärmtem Zustande, ähnlich wie Platin- und Palladiumdrahtspiralen in einem Gemisch von Luft mit Wasserstoff, Äther 2c., wenn man sie in einem, einem Bunsen'schen Gasbrenner ähnlich konstruirten Apparate mit einem Gemenge von Luft mit Acetylen in Berührung bringt, was vielleicht mit der endothermischen Eigenschaft des Acetylens in Zusammenhang steht, da Wasserstoff, Äther und Benzin in Verbindung mit Luft diese Wirkung nicht ausüben.[3])

Über die Nitrifikation in den Tropen.

Von A. Müntz und V. Marcano sind Erden von Venezuela, von den Abhängen der Cordilleren, von den

---

[1]) C. r. 100. 329; Ntf. 18. 124—25; Chem. Centralbl. 1885. 290. [2]) Monatsch. f. Chem. 6. 493—94. Juni, Krakau; Chem. Centralbl. 1885. 722. [3]) Journ. de Pharm. et de Chem. 1885. Tome XII. 292; Arch. d. Ph. (3) 23. 947.

Thälern des Orinocogebietes und von den Küsten der Antillen in Bezug auf ihren Salpetergehalt untersucht. Die Salpetersäure fand sich überall an Kalk gebunden vor. Die Nitrifikation erfolgt bei Gegenwart von Thierexcrementen (von Vögeln und Fledermäusen, in der Nähe der Höhlen, worin sich dieselben aufhalten) unter dem Einfluß eines mikroskopischen Organismus, ähnlich demjenigen, welchen Th. Schlösing und A. Müntz schon früher in den Erden der gemäßigten Zonen fanden, nur ist derselbe etwas größer. Überall da, wo man die Reste animalischen Lebens mit dem Salpeter vorfindet, läßt sich keine andere Ursache als die Nitrifikation durch organische Fermente zur Erklärung der Bildung der Nitratschichten geben. In manchen Salpetererden aber, die sich in großer Ausdehnung in den warmen Gegenden von Südamerika vorfinden, ist die organische Substanz schon soweit verwandelt, daß man keinen sichern Schluß auf einen animalischen Ursprung machen kann. Es gilt dieses für die Schichten, die in frühern Zeiten gebildet wurden und denen lange Zeit keine Zufuhr von nitrificirter organischer Substanz wurde. Hier ist das Vorkommen beträchtlicher Mengen von Calciumphosphat und von Knochenresten für das Urtheil entscheidend. Da, wo die Salpeterschichten sich auf ursprünglicher Lagerstätte befinden, sind sie stets von Calciumphosphat begleitet, was für die Theorie der Bildung von Natriumnitratschichten von den Verfassern verwerthet werden soll.

Das Nitrifikationsferment findet sich auch in allen diesen Bodenarten und giebt Zeugnis von seinem organischen Ursprung ab, jedoch sind dieselben in Folge der Vegetation und der Einwirkung der Regenwässer weniger reich an Nitraten.

Nach den Untersuchungen der Verfasser ist die Thätig-

keit der atmosphärischen Elektricität bei diesen Processen ausgeschlossen, indessen kann sie doch als indirekte Ursache angesehen werden, indem die durch die Gewitter gebildete Salpetersäure den Pflanzen, welche den Thieren zur Nahrung dienen, den Stickstoff liefert, die dann weiter ihre Reste für die Nitrifikation abgeben.[1])

Über den Gang der Luftfeuchtigkeit in Norddeutschland innerhalb eines Jahres.

Nach Hugo Meyer ist der jährliche Gang der absoluten Feuchtigkeit in Norddeutschland ein ganz besonders gleichmäßiger, sich dem Gange der Temperatur eng anschließender. Im Januar erreicht überall die absolute Feuchtigkeit ihren kleinsten, im Juli ihren höchsten Werth. In Helgoland und wahrscheinlich auch auf Borkum fällt das Maximum auf den August. In der westlichen Küstenregion ist der Dunstdruck für beide letztern Monate derselbe. Beim Übergang vom Frühling zum Sommer zeigt sich eine große Änderung des Dampfdruckes, eine geringere aber vom Sommer zum Herbst und die kleinste vom Winter zum Frühling. Das Jahresmittel zeigt eine Abweichung zwischen 6,1 mm und 7,8 mm. Die westlichen Orte zeigen einen besonders hohen Feuchtigkeitsgehalt, auch nimmt die absolute Feuchtigkeit von Westen nach Osten hin ab. Am geringsten ist die Dampfspannung in den Bergstationen. Der Gang der relativen Feuchtigkeit im Jahre zeigt eine etwas geringere Gleichmäßigkeit. Überall fällt der Werth der relativen Feuchtigkeit vom Maximum im December oder im Januar sehr gleichmäßig mehr oder weniger steil bis zum Minimum im

---

[1]) C. r. 101. 65—68 (6.) Juli; Chem. Centralbl. 1885, 683—84.

Mai, seltener bis zum Minimum im Juni oder Mai und Juni. Auf den meisten Beobachtungsstationen geht das Anwachsen zum Maximum Anfangs etwas langsam; etwa vom September an ist die Zunahme eine sehr schnelle. Im Sommer ist der mittlere Werth der Feuchtigkeit am kleinsten, im Winter am größten. An den Küsten und in der Nachbarschaft derselben hat das Jahresmittel den größten Werth; es nimmt hier von Osten nach Westen zu und ist hoch auf den Bergstationen. Während die jährliche Amplitude der absoluten Feuchtigkeit im Osten meist größer ist als im Westen, ist die Amplitude der Schwankung der relativen Feuchtigkeit im Jahre im Allgemeinen da am kleinsten, wo das Jahresmittel am größten ist. Der kleinste Werth des jährlichen Sättigungsdeficits liegt im Winter und zwar im December oder Januar, der größte im Sommer (Juli). Wird die Trockenheit des Klimas nach der Größe des Sättigungsdeficits gemessen, so erscheint der Sommer am trockensten, der Winter am feuchtesten, der Herbst weniger trocken als der Frühling. Im Westen ist die Amplitude geringer als im Osten, geringer an höher gelegenen Orten als in der Ebene und auch geringer an der Küste als im Binnenlande.[1])

Luftanalysen in hohen Regionen.

Jeserich hat die Luft im Ballon über Berlin und Umgegend analysirt und dabei gefunden, daß der Wassergehalt der Luft in zwei entgegengesetzten Strömungen bei Gewitterbildung von fast absoluter Sättigung bis zu ca. 50% variirt, auch konnte salpetrige Säure nachgewiesen

[1]) Meteorologische Zeitschrift 2. 153; Chem. Centralbl. 1885. 657—58.

werden. In der Höhe von 4—12000 Fuß schwankte der Kohlensäuregehalt zwischen 6—10 pro 10000.[1])

Über die Wirkung der relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre auf das Wohlbefinden der Menschen.

Hermann Reinhard schließt aus einer Anzahl von Beobachtungen und Erfahrungen aus den verschiedensten Theilen der Erde über die Wirkung der relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre auf den menschlichen Organismus, daß im Allgemeinen Lufttrockenheit dem Körper ganz besonders dienlich ist und das Wohlbefinden und die Gesundheit desselben, sowohl in heißen, als in kalten Klimaten befördert. Trockene Luft erleichtert die Erwärmung des Körpers und erhält das Gleichgewicht zwischen der Wärmeproduktion und der Wärmeabgabe durch die Begünstigung, die der Verdunstung von der Oberfläche derselben durch dieselbe zu Theil wird. Der übermäßigen Wärmeabgabe entgegenzuwirken, stehen dem Menschen die Mittel in der Kleidung zur Seite. In den Tropen wählt derselbe wenige Schichten leichter baumwollener Stoffe zur Bedeckung seines Körpers, während er in kalten Gegenden mehrfache Schichten von dicken wollenen Stoffen oder Pelze trägt. Die Kleidung bewirkt, sagt Pettenkofer, daß wir uns in ihr so wohl befinden, als wären wir nackt in der windstillen freien Atmosphäre bei einer Temperatur von 24—30° C. Erismann's Untersuchungen haben ja auch ergeben, daß die Kleidung die Wasserverdunstung von der Oberfläche des Körpers nicht hemmt, sondern eher etwas begünstigt und die damit verbundenen Wärmeverluste bei der Permeabilität der Kleider auf

---

[1]) Tagesb. d. Naturf.-Vers. z. Straßburg 1885. 189. Berlin.

deren äußere Seite verlegt und für die Hauptnerven nicht wahrnehmbar werden.

Die hohe relative Feuchtigkeit der Atmosphäre ist dagegen durch die Hemmung der Abdunstung von der Oberfläche des Körpers dem Menschen weit weniger zuträglich. Sie hindert die Erwärmung des Körpers, so daß das Gleichgewicht in der Wärmeökonomie gestört ist und die Leistungsfähigkeit des Individuums beeinträchtigt wird, wie dieses besonders in den heißen Klimaten der Fall ist. Die Durchfeuchtung der Kleider in den kalten Gegenden aber bewirkt verstärktes Wärmeleitungsvermögen und verhindert dadurch einen normalen Ausgleich der Wärme und somit das Wohlbefinden des Menschen. Der Verfasser sucht auch zu beweisen, daß starke Luftbewegung den Einfluß sehr trockener oder sehr feuchter Luft in nicht wohlthuender Weise sehr wesentlich modificirt.[1])

Trennung der flüssigen atmosphärischen Luft in zwei Schichten.

S. Wroblewski macht über diesen Gegenstand folgende Mittheilungen:

Die Dampfspannungscurven des Sauerstoffs und des Stickstoffs unterscheiden sich so wenig, daß man es sich erlauben darf, von einem kritischen Punkt der Luft zu reden. Folgerichtig kann man die Drucke von 37·6 Atm. und 41·3 Atm., sowie die Temperaturen von —140·8° und —143° als die Grenzen ansehen, zwischen denen der kritische Punkt der Luft liegen muß. Die Spannungscurve der Luft hängt von der Art ab, in welcher die zum Versuche dienende Menge der flüssigen Luft erhalten wurde; sobald man zu der Temperatur —190° oder

[1]) Archiv f. Hygieine 3. 183. 203.

darunter gelangt, verliert sie gänzlich ihre Bedeutung. Wenn man Luft, die durch sehr starken Druck verflüssigt wurde, entspannt und einem Druck von nur einer Atmosphäre aussetzt, so steigt ihr Siedepunkt fortschreitend von —191° bis —187° und zwar in Folge der Veränderung der Zusammensetzung. Der Stickstoff verdampft schneller als der Sauerstoff, die Temperatur der siedenden Luft strebt daher gegen —181·5°, dem Siedepunkt des reinen Sauerstoffes zu. Höchst überraschend sind die Eigenthümlichkeiten, welche die flüssige Luft beim Verdampfen im Vacuum zeigt, wie es die nachstehenden Zahlen ergeben:

Temperatur C.	Druck cm	Temperatur C.	Druck cm	Temperatur C.	Druck cm
—195·0	—	—196·65	—	—198·6	—
196·2	—	196·65	12·4	198·2	—
197·1	—	196·65	11·	197·9	3·6
197·5	—	196·55	10·	197·85	—
197·6	—	196·1	—	197·85	3·5
197·6	—	196	—	198.05	—
197·6	—	196·95	—	198·5	3·2
197·5	16·1	198	4·4	198·75	—
197·5	—	198·5	—	199·28	—
197·38	15·2	198·65	4·1	199·55	3·0
197·15	—	198·8	4	199·8	—
196·85	14·6	198·95	—	200	2·8

Es durchschreitet also die Temperatur, während die Spannung der Dämpfe der durch die Pumpe verdampfenden Flüssigkeit regelmäßig sinkt, zwei Maxima und zwei Minima und bekommt zuletzt unter schwachem Druck einen Werth, der kaum höher ist, als der unter dem gleichen Druck für den Sauerstoff erhaltene. Interessant ist es, daß die Luft sich auch in zwei Schichten von unterscheid-

barem Aussehen und verschiedener Zusammensetzung spaltet. Die beiden Schichten sind von einander durch einen deutlich sichtbaren Meniscus getrennt. Um dieses Resultat zu erzielen, kondensirt man zunächst eine gewisse Menge Luft in der Röhre desjenigen Apparates, dessen sich der Verfasser zur Abkühlung der permanenten Gase bedient, bei —142°, und läßt dann in dieselbe Röhre eine solche Menge gasförmiger Luft eintreten, daß der Druck des Gases 40 Atmosphären beträgt, und die optische Dichte desselben gleich der der Flüssigkeit ist, wobei der Meniscus des letztern vollständig verschwindet. Sobald man den Druck langsam vermindert, beobachtet man an einer Stelle der Röhre in dem Moment, wo das Thermometer einen Druck von ungefähr 37·6 Atm. anzeigt einen neuen Meniscus, dessen Lage eine weit höhere als die des früheren Meniscus ist, er erscheint jedoch nach einigen Minuten wieder an der Stelle, wo der frühere seine Lage hatte und beobachtet man nun deutlich zwei Flüssigkeitsschichten, die sich durch ihr Aussehen leicht unterscheiden lassen und mehrere Sekunden lang getrennt bleiben. Dann bildet sich ein Strom kleiner Bläschen, der von dem Meniscus zwischen den beiden Flüssigkeiten ausgeht, wodurch die letztere sich etwas trübt. Nach einiger Zeit verschwindet unter allmählicher Abnahme des Meniscus dieselbe gänzlich und man erhält wieder eine durchaus homogene Flüssigkeit. Eine der unteren Schicht mit Hilfe einer kleinen Metallröhre entnommene Probe enthielt 21·28 und 21·5% Sauerstoff, während eine Probe, welche der oberen Schicht entnommen war, nur einen Gehalt von 17·3—18·7% zeigte.

Dieser Versuch beweist den Widerspruch mit den Ansichten, welche mehrere Physiker vor einigen Jahren aufstellten, wonach das Verschwinden des Meniscus einer Flüssigkeit, wenn es durch Veranlassung des Druckes

eines darüber gelagerten Gases erhalten war, nicht die Lösung der Flüssigkeit in dem Gase mit sich führen soll.[1])

Über eine Infusorienerde.

J. W. Mckelvey analysirte eine Infusorienerde, welche sich in New-Jersey, in der Nähe von Drakenville, Morris County, vorfindet. Sie verliert beim Erhitzen ihre grauweiße Farbe und wird schön weiß. Dieselbe besteht aus:

Kieselsäure	80·66%
Thonerde	3·84%
Kalk	0·58%
Verlust beim Glühen	14·01%
	99·09%.[2])

Analyse eines Staubes.

Roster hat einen Staub analysirt, welcher bei heftigem Scirocco im Februar 1879 auf Elba gefallen war. Diese Analyse ergab in 100 Theilen:

Wasser	3·1
Organische Substanz	8·6
Kohlensäure	5·1
Kalk	8·5
Magnesia	1·2
Thonerde und Eisenoxyd	11·7
Metallisches und Magneteisen .	0·7
Kieselsäure	59·1
	98·0

Spec. Gew. = 1·11.

---

[1]) C. r. 101. 635—638. (24.) Sept.; Chem. Centralbl. 1885 858—859. [2]) Amer. Chem. Journ. 6. 247—248. N.-B., N.-J.; Chem. Centralbl. 1885. 94.

Vergleiche mit früheren Analysen von Saharasand und -staub ergeben die Übereinstimmung mit dieser.[1])

Über die Selbstreinigung der natürlichen Wässer.

Studien, welche Fr. Emich über die Selbstreinigung der natürlichen Wässer angestellt hat, berechtigen ihn zu den heutigen Tages selbstverständlichen Sätzen: „Also dort, wo die Entwickelung von Organismen unmöglich gemacht wird, dort ist auch eine Selbstreinigung unmöglich; letztere ist von ersterer abhängig. Eine direkte Oxydation findet bestimmt nicht statt.“[2])

Zur Kenntnis der Stauberplosionen.

C. Engler hat eine Anzahl von Gemischen von Luft, Leuchtgas und Holzkohlenstaub einer Prüfung auf ihre Explosionsfähigkeit unterworfen. Die Versuche gaben folgendes Resultat:

Luft	mit	12·3	Volumprocenten	Leuchtgas und Holzkohlenstaub gab Explosion;
„	„	10·2	„	Leuchtgas und Holzkohlenstaub gab Explosion;
„	„	9	„	Leuchtgas und Holzkohlenstaub gab Explosion;
„	„	7	„	Leuchtgas und Holzkohlenstaub gab rasche Entzündung durch die ganze Masse;
„	„	5·5	„	Leuchtgas und Holzkohlenstaub gab rasche Entzündung durch die ganze Masse;
„	„	3·5	„	Leuchtgas und Holzkohlenstaub gab rasche Entzündung durch die ganze Masse;
„	„	2·4	„	Leuchtgas und Holzkohlenstaub gab keine Entzündung.

---

[1]) L'Orosi, Anno 8, 3. 73; Arch. de Pharm. (3.) 23. 42.
[2]) Monatsh. f. Chem. 6. 71; Archiv f. Ph. (3.) 23. 357.

Vergleicht man diese Resultate mit den von A. Wagner und dem Verfasser über die Explosion von Gemengen von Leuchtgas mit Luft erhaltenen, so gelangt man zu dem Schlusse, daß eine Luft, welche so wenig Leuchtgas enthält, daß sie für sich allein nicht entflammen kann, noch rasche, ja sogar explosionsartige Wirkungen zeigt, sobald noch feiner Holzkohlenstaub darin suspendirt ist. Selbst ein Gemisch von 2·5 Volumprocent Sumpfgas mit Luft und Kohlenstaub entzündete sich noch durch die ganze Masse, während das Luftgemenge mit 3—4% Sumpfgas ohne Kohlenstaub keine Explosion zeigte; erst bei 5·5 bis 6 Volumprocenten trat eine schwache Explosion ein.[1])

Über ein Verfahren zur Übereinanderschichtung verschieden dichter Flüssigkeiten.

Ein solches Verfahren befolgt A. Handl auf die Weise, daß derselbe die schwerere Flüssigkeit unter die leichtere bringt, und die erstere durch die letztere langsam nach oben zu drängt. Man taucht zu dem Ende in das Gefäß, welches die schwere Flüssigkeit enthält, einen Winkelheber ein, der durch einen längeren Kautschukschlauch mit einem dünnen, zu einer Spitze ausgezogenen Glasrohre verbunden ist. Nachdem der Heber in Thätigkeit gebracht ist und das dünne Glasrohr sich bis an die Spitze gefüllt hat, wird der Kautschukschlauch durch einen Quetschhahn gesperrt. Jetzt senkt man die Spitze der Glasröhre bis auf den Boden des die leichtere der übereinanderzuschichtenden Flüssigkeiten enthaltenden Gefäßes und öffnet den Quetschhahn. Wenn nun die Druckhöhe,

---

1) Chem. Ind. 8. 171—173; Chem. Techn. Labor. Polytechnik. Karlsruhe; Chem. Centralbl. 1885. 719.

unter welcher das Ausfließen durch den Heber geschieht, nicht zu groß ist, was man durch Heben oder Senken des Ausflußgefäßes leicht regulieren kann, so findet die Verdrängung der leichtern Flüssigkeit nach oben mit großer Ruhe und Regelmäßigkeit statt. Ist von der schwereren Flüssigkeit genug eingefüllt, so wird der Quetschhahn geschlossen und das Glasrohr langsam zurückgezogen.[1])

Über denselben Gegenstand macht auch Poske ein zwar nicht neues, aber doch auch nicht allgemein verbreitetes Verfahren bekannt.[2])

Prüfung auf Flüchtigkeit mittels des Leidenfrost'schen Tropfens.

G. A. Ziegeler schlägt vor, den Leidenfrost'schen Tropfen zur Prüfung auf feste Rückstände in Flüssigkeiten zu benutzen. Durch mehrfaches Erzeugen des Tropfens auf derselben Stelle des glühenden Platins lassen sich so viel leichter nichtflüchtige Beimengungen in Flüssigkeit erkennen, da diese gewissermaßen an einem Orte koncentrirt werden.[3])

Über eine Klassifikation der Oxyde.

Die Oxyde klassificirt Louis Henry je nach den Änderungen, welche sie bei der Einwirkung der Wärme erleiden, in folgender Weise:

---

[1]) Zeitschrift f. Instrumentenkunde; Zeitschr. z. Förderung des physik. Unterr. 2. 22. Jan. 1885; Chem. Centralbl. 1885. 407. [2]) Zeitschrift z. Förderung des physikal. Unterrichts. 2. 70. [3]) A. d. Ph. C.-H. N. F. d. d. Chemiker-Ztg. X. 5. 32.

I.

„Normale oder regelmäßige Oxyde, welche molekular den Chloriden entsprechen, von solchen Oxyden sind nur wenige bekannt. Z. B. SO^2, CO^2, NO, N^2O, CO.

II.

Polymere Oxyde, deren Moleküle aus n-Molekülen des normalen Oxydes aufgebaut sind. Diese Gruppe enthält die meisten Oxyde und kann nach der Wirkung der Wärme in nachstehende Klassen getheilt werden:

a) Flüchtige Oxyde, die beim Erwärmen total depolymerisirt und im Dampfzustande in das normale Oxyd verwandelt werden; die Zahl solcher Oxyde ist beschränkt und sie lassen sich wiederum in zwei Klassen theilen.

1) Flüchtige Oxyde, welche vollkommen depolymerisirt werden und einen Dampf von normaler Dichte liefern. Z. B. SO^2, OSO^4 und verschiedene organische Oxyde. Beim Kondensiren werden die ursprünglichen polymeren Oxyde wieder gebildet.

2) Oxyde, welche im Moment der Verflüchtigung nur unvollständig depolymerisirt werden und nur allmählich vollständiger sich zerlegen, in dem Maße, als die Temperatur steigt. Die Dampfdichte dieser Körper nimmt daher allmählich ab mit steigender Temperatur bis zu einem bestimmten Punkte, dann wird sie konstant und entspricht der des normalen Oxydes. Z. B. N^2O^4.

b) Flüchtige Oxyde, welche nur unvollkommen depolymerisirt werden, wenigstens bei der Temperatur, bei welcher sie untersucht sind. Z. B. $(As^2O^3)^n$.

c) Oxyde, welche nicht depolymerisirt werden können. Die meisten unorganischen Oxyde gehören zu dieser Gruppe; auch die Oxyde einiger organischer Radikale. Sie sind wiederum zweierlei Art:

α) Oxyde, welche absolut nicht depolymerisirt werden können und fix sind; so die vielen Metalloxyde, welche durch Wärme nicht zerlegt werden. Z. B. SiO^2, SnO^2, ZnO, MgO.

β) Oxyde, welche nicht depolymerisirt werden können, weil sie beim Erwärmen in ihre Elemente oder neue Verbindungen zerlegt werden z. B. HgO, AgO, CrO^3." [1])

Über eine neue Gaswaschflasche.

F. Allihn hat eine neue Gaswaschflasche mit doppelt wirkender Vorrichtung konstruirt, durch welche eine vollständige Waschung erzielt wird. Dieselbe kann von der Firma Warmbrunn, Quilitz u. Comp. in Berlin bezogen werden. [2])

Über die Fabrikation des Hartglases und dessen Eigenschaften.

Über die Fabrikation des Hartglases und dessen Eigenschaften hat Friedrich Siemens vor der Londoner Society of Arts einen Vortrag gehalten, von welchem hier ein Auszug folgt. Es kommt bei der Fabrikation des Hartglases der vom Vortragenden erfundene Wärmestrahlungsofen in Anwendung, in welchem die Flamme mit dem zu erhitzenden Materiale nicht in Berührung kommt, so daß eine Verunreinigung des Materials durch in der Flamme vorhandene Aschen- und Kohlentheilchen vermieden wird. Die Ofensohle ist aus Thon, Sandstein oder Ziegeln, welche mit Talkpulver überstreut werden müssen, hergestellt. So werden alle Verunreinigungen

---

[1]) Phil. Mag. (5.) 20. 81; Ntf. 18. 379—82; Chem. Centralbl. 1886. 857—858. [2]) Polytech. J. 254. 118; Chem. Centralbl. 1885. 20.

unmöglich und auch gleichzeitig eine sehr gleichmäßige Erhitzung der ganzen Glasmasse erzielt. Die Kühlung muß ebenfalls so regulirt werden, daß in jedem Zeitmomente die Temperatur des Artikels durchaus gleichmäßig ist, wodurch jede innere Spaltung vermieden und das Glas keine Neigung zum Zerspringen erhält. Die Kühlung darf also, mit andern Worten ausgedrückt, nicht im Verhältnis zur Oberfläche, sondern im Verhältnis zum Volum oder zur specifischen Wärme des Glases stattfinden. Es sind zur Ausführung dieses von Siemens aufgestellten Principes drei Processe in Vorschlag gebracht worden, die beziehentlich als Preßhärtung, Halbhärtung und Hartguß bekannt sind. Die Preßhärtung wird hauptsächlich für Tafelglas angewendet, das entweder flach oder in verschiedenen Formen gebogen, und dabei glatt, verziert oder emaillirt sein kann. Man schneidet das Glas zuerst in der gewöhnlichen Weise in der gewünschten Form und Größe aus und erhitzt es dann bis zum Weichwerden. Hat dasselbe die erforderliche Temperatur erlangt, so wird es zwischen die kalten Metallplatten einer Presse gebracht und mehr oder minder schnell abgekühlt, je nach dem Härtegrade, die der verzierte Artikel erhalten soll. Wünscht man eine sehr große Härte, so wird das Glas zu einer sehr hohen Temperatur erhitzt und zwischen Kupferplatten gepreßt. Ist ein geringerer Härtegrad erwünscht, so wendet man weniger Hitze an und benutzt an Stelle der Kupferplatten zur Ableitung der Wärme solche von Eisen. Durch Abkühlung in thönernen Platten oder durch Belegen der Eisenplatten mit Asbestpapier kann ein noch geringerer Härtegrad erzielt werden. Somit ist man im Stande, dem Glase eine solche Härte zu geben, daß dasselbe vom Diamant nicht geritzt wird. Es läßt sich dann aber auch weder schneiden noch biegen,

dagegen kann man es poliren und leicht schleifen. Das gewöhnliche Glas zeigt eine achtmal geringere Festigkeit als dieses.

Die Temperatur, welche bei Bereitung des Hartglases nothwendig ist, gestattet das Formen, Verzieren und Emailliren desselben, bei welchem letzteren Processe man schwer schmelzbare Emaillen verwendet, die dann ebenso widerstandsfähig wie das Glas selber sind. Solche Artikel, die sich nicht gut mittels Pressen anfertigen lassen, wie z. B. Flaschen, werden aus Halbhartglas hergestellt. Dieselben werden im Strahlungsofen bis zu einer Temperatur erhitzt, bei welcher dieselben ihre Form noch nicht verändern, und dann in ein Gehäuse von Eisenblech, welches ihnen nur wenig Berührungspunkte bietet, eingeschlossen; zuweilen wird diese Eisenmuffel mitsammt dem darin befindlichen Glasartikel gleich im Ofen erhitzt und dann in der freien Luft abgekühlt. Dieser Halbhärtungsproceß eignet sich nur für solche Artikel, welche eine durchaus gleichmäßige Dicke besitzen. Dieselben sind etwa dreimal härter als Artikel aus gewöhnlichem Glas.

Der Hartgußproceß liefert Glaswaaren von verschiedenster Dicke und Gestalt, deren Festigkeit auf das Dreifache erhöht werden kann. Man schmilzt bei diesem das Glas in einem kontinuirlich arbeitenden Glasschmelzofen und gießt es dann in Formen aus, ganz ähnlich wie bei der Eisengießerei. Das Formmaterial, welches man benutzt, besitzt nahezu dasselbe Wärmeleitungsvermögen und die gleiche specifische Wärme wie das Glas. Dazu eignen sich Porzellanbrocken, Glasschmelztiegelmasse, sowie Feil- und Drehspähne von Metall und gewisse Mineralien, wie Schwerspat und Magneteisen. Dieselben werden gepulvert und in gewissen passenden Verhältnissen gemischt. Die Form wird nachträglich mit dem

darin befindlichen Gegenstande erhitzt und dann abgekühlt. Hierbei wird das Glas nicht rissig, aber erlangt doch die verlangte Härte.

Der Verfasser giebt als Beispiele für die Verwendung und Widerstandsfähigkeit des Hartglases noch Folgendes an: Preßhartglas wurde auf dem Panzerschiffe „Inflexible“ zur Wandverkleidung für das Landkartenzimmer angewendet, nachdem Versuche ergaben, daß dasselbe sehr große Erschütterungen ertragen konnte. Für die Feldflaschen der Soldaten eignet sich das Halbhartglas. Hartgußglas kann benutzt werden zur Anfertigung von Eisenbahnschwellen, Tramwayschienen, Fußbodenplatten, Schleifsteinen u. s. w. Dasselbe eignet sich auch wegen seines außerordentlich reinen Tones vorzüglich zu Stimmgabeln von größeren Dimensionen. Friedrich Siemens ist der festen Ansicht, daß man in Zukunft anstatt Stein und Porzellan, ja selbst in vielen Fällen anstatt Eisen das Preßhartglas anwenden wird.[1])

Über Bechergläser aus Hartglas.

R. J. Friswell hat zwanzig Bechergläser aus Hartglas elf Monate lang im Laboratorium in Bezug auf ihre Brauchbarkeit für chemische Arbeiten geprüft und sie vollkommen unbrauchbar für diesen Zweck befunden.[2])

Über Glas mit Kupferlüstre.

J. Wallensteiner und v. Mack stellen solche Glasflüsse, welche Kupferlüstre zu liefern im Stande sind, aus folgenden Glassätzen dar.

1) Quarzsand (Silbersand, etwas Eisenoxyd und Kalk

---

[1]) D. Ind.-Ztg. 26. 236—238; Chem. Centralbl. 670—671.
[2]) Chem. N. 52. 5—6. London, Chem. Soc.

enthaltend) 45%, Mennige 36%, Soda (99 procentige) 11%, Kalisalpeter 2%, Braunstein 3·25%, Kupferoxyd 2·5%, krystallisirtes salpetersaures Wismuth 0·25%.

2) Gewöhnliches Kalknatronglas 24·5%, kalcinirter Kieselguhr 28·5%, Mennige 3·5%, Soda (99 procentige) 4%, Kalisalpeter 2·25%, Braunstein 3%, Kupferoxyd 2·5%, krystallisirtes salpetersaures Wismuth 0,25%.

Bringt man die geschmolzene Glasmasse, wenn sie nicht mehr roth glüht, in den innern Theil der Gebläseflamme, so nimmt sie in kürzester Zeit den glänzenden Kupferlüstre vom Ansehen des polirten Kupfers an. Diese Eigenschaft läßt sich nun in der Glastechnik vielfach verwerthen.[1])

Über Glasversilberung.

R. Böttcher giebt für die Versilberung des Glases folgende Vorschrift zur Bereitung der Versilberungsflüssigkeit an:

Es werden 4 g krystallisirtes Silbernitrat in einer Porzellanschale ganz fein zerrieben und darauf tropfenweise officinelle Ätzammoniakflüssigkeit zugegeben, bis die sich Anfangs trübende Flüssigkeit wieder wasserhell geworden ist. Ein Überschuß von Ammoniak ist hierbei zu vermeiden. Die so erhaltene Flüssigkeit wird mit 1 g fein zerriebenem schwefelsauren Ammoniak versetzt und mit 350 g destillirtem Wasser verdünnt. In einer dunkeln Glasflasche, welche mit einem Glasstöpsel versehen ist, hält sich diese Flüssigkeit lange unzersetzt. Die Reduktionsflüssigkeit besteht aus 1·2 g reinen Traubenzuckers, gelöst in 350 g destillirtem Wasser, dem 3 g reines Ätzkali vorher zugesetzt waren. Die Versilberung geschieht auf nachstehende Weise:

---

1) Württemberg. Gewerbebl. 1885. 22.

Man mischt einem Glasgefäße gleiche Raumtheile beider Flüssigkeiten, gießt dieses Gemisch in das zu versilbernde Glas und bewegt dieses so, daß alle Stellen desselben benetzt werden. Die Versilberung geschieht innerhalb von 10 bis 12 Minuten. Hat die Versilberung nach zwei- bis dreimaliger Behandlung die gehörige Stärke erreicht, so wäscht man den versilberten Gegenstand mit Regen- oder destillirtem Wasser sorgfältig ab und trocknet ihn an der Luft. Bei genügender Reinheit der Materialien erhält man eine vortreffliche Versilberung, die man mit einem Firniß überzieht. Am Besten eignet sich dazu ein Firniß aus 12 Gewichtstheilen Dammarharz und 12 Theilen Schwefeläther.[1])

Dunkelgrünes Email.

Zu diesem Email gehören 8 Theile Krystallglas (Bleiglas) 2 Theile Borax, 1 Theil Zinnoxyd, 1 Theil kalcinirte Schafknochen, 1 Theil blaues kohlensaures Kupferoxyd und 1 Theil grünes kohlensaures Kupferoxyd. Durch Zusatz von 1/4 bis 1/2 Theil Chromoxyd und durch Wechsel im Verhältnis der beiden Kupferoxyde lassen sich die verschiedensten Farben erzielen.[2])

Über das Deltametall.

Über die Eigenschaften des Deltametalls (einer Legierung von Cu, Zn und Fe) macht A. Dick folgende Mittheilungen:

Die Farbe desselben ist gleich der des 18 karätigen Goldes; es besitzt ein spec. Gew. = 8·6, einen Schmelzpunkt bei 950° C und ist nicht magnetisch. Sein Bruch ist feinkörnig, es kann geschmiedet und gewalzt werden. Obgleich nicht schweißbar, läßt es sich aber doch gut löthen.

---

[1]) Pol. Notizblatt 39. 342—343. [2]) Monit. de la Céramique; Sprechsaal 1885. 452; C. Bl. 1885. 832.

Die Sorten des Deltametalles, welche kalt verarbeitet werden, lassen sich wie Messing zu Drähten und Röhren verarbeiten, zu Blechen und Stäben walzen, während diejenigen, die zur heißen Verarbeitung bestimmt sind, bei 700—800° C äußerst geschmeidig werden, so daß man sie heiß walzen, ausstanzen und pressen kann. Ein aus Deltametall gezogener Drahte zeigte eine Bruchfestigkeit von 98·4 kg/mm, eine in Sand gegossene Kette mit Gliedern von 1·84 cm Durchmesser zerriß bei einer Last von 32·6 kg/g cm und zeigte vor dem Bruche eine Verlängerung von 14%. Man verfertigt gegenwärtig daraus in England sowohl Hausgeräthe, als auch die verschiedenartigsten Maschinentheile. Nachstehende Tabelle giebt noch über die Festigkeitseigenschaften der Deltalegierungen Aufschluß:

Sorte der Deltametalle.		Elasticitätsgrenze kg/mm	Bruchbelastung kg/mm	Verlängerung in Procenten	Untersucht von
Nr. 1.	Gewalzt . .	36·1	56·1	26·6	Unwin
	in Sand gegossen	13·4	34·5	19·1	Kirkaldy
Nr. 4.	Gewalzt . . .	—	65·7	—	Unwin
	in Sand gegossen	—	36·9	25·8	„ [1]

Über einen durchsichtigen Kitt für Porzellan.

75 Theile kleingeschnittener Kautschuk werden in 60 Theile Chloroform gelöst und der Lösung 15 Theile Mastix zugeführt. Nach erfolgter Auflösung des letztern bei gewöhnlicher Temperatur ist der Kitt fertig.[2]

[1] Österr. Zeitschr. 33. 27; Chem. Centralbl. 1885. 159.
[2] Polyt. Notizblatt 40. 125; The Engineer 27. Febr. 1885; Rep. f. analyt. Chemie 5. 190.

Über Zauberphotographien.

Zur Anfertigung der sogenannten Zauberphotographien (positive Drucke, in unsichtbarem Zustande auf weißem Papier, die in Wasser eingetaucht sofort erscheinen) giebt Léon Vidal folgende Vorschrift:

Man druckt wie gewöhnlich die Positive unter dem Negative auf Papier, das mit Chlorsilber empfindlich gemacht worden ist. Das Fixirbad ist aus 10 g Fixirnatron und 100 ccm Wasser hergestellt. Das fixirte Bild wird nicht getont, sondern nur in Wasser sorgfältig gewaschen und dann in einem Bade aus 5 g Quecksilberchlorid und 100 cc Wasser schwimmen gelassen, wodurch das fein vertheilte Silber des Bildes in Chlorsilber übergeht und das Papier nun diese beiden Verbindungen enthält. Es verliert durch diese Manipulation allmählich die Farbe und verschwindet schließlich. Das völlig gebleichte Papier wird in Wasser ausgewaschen und dann getrocknet. Soll das Bild wieder erscheinen, so taucht man das Papier entweder in eine schwache Lösung von Fixirnatron, oder noch besser in eine solche von schwefligsaurem Natrium. Bringt man auf die Rückseite des Bildes etwas dieses Salz enthaltendes Filtrirpapier, so genügt gewöhnliches Wasser. Das schwefligsaure Natrium setzt sich mit dem Quecksilberchlorid in schwarzes Schwefelquecksilber um, während das Chlorsilber davon gelöst wird. Das zu diesen Zauberphotographien nöthige Papier ist Albuminpapier, das fünf Minuten lang in einem zehnprocentigen Silbernitratbade schwamm und dann an einem dunklen Orte getrocknet wurde. [1]

[1] Photogr. Arch. 26. 44—45; Chem. Centralbl. 1885. 320.

Bengalische Flammen.

Die chemische Fabrik auf Aktien, vormals E. Schering in Berlin veröffentlicht folgende Vorschriften von bengalischen Flammen:

Weißes Feuer.

1 Th.	Schellack	zusammengeschmolzen und dann gemahlen.
6 „	salpetersaures Barium	
2·5 %	Magnesiumpulver	

Rothes Feuer.

1 Th.	Schellack	zusammengeschmolzen und dann gemahlen.
5 „	salpetersaures Strontium	
2·5 %	Magnesiumpulver	

Füllt man diese Sätze in Röhren aus Zinkblech Nr. 2, so verbrennen diese mit der Füllung nach Art der Fackeln.[1])

Über eine dauerhafte Tinte für Zinkblechetiquetten.

L. W. Möser giebt dazu folgende Vorschrift: Man löst 1 Theil Kupfervitriol und 1 Theil Kaliumchlorat in der etwa 36fachen Menge reinen Wassers. Es wird mit dieser Flüssigkeit mit Gänse- oder Stahlfedern auf die Zinkplatten geschrieben; diese läßt man einige Minuten abtrocknen, spült sie dann mit reinem Wasser ab, trocknet sie wieder und reibt sie dann mit einem öligen Lappen ab.[2])

Bronce auf Zinn.

Um auf Zinn und Zinnlegierungen eine schöne und dauerhafte Bronce hervorzubringen, bringt man auf die sorgfältig gereinigten Gegenstände eine Lösung von 1 Theil Kupfervitriol und 1 Theil Eisenvitriol in 20 Theile Wasser

---

[1]) Polyt. Journ. 256. 518—519. [2]) A. d. Landwirthschaftlichen Zeitschr. d. Deutsch. Ind.-Ztg. 25. 457.

gelöst und läßt sie abtrocknen. Dieselben werden dann mit einer Lösung von 1 Theil Grünspan in 4 Theile Essig überzogen. Sind dann die Gegenstände wieder getrocknet, so polirt man dieselben mittels präparirtem Blutstein und reibt sie mit einem weichen Leder, das mit Wachsterpentin benetzt ist, ab. Zuletzt reibt man dieselben nochmals mit einem trocknen Leder. [1])

Metallputzseife für Bronce, Messing und Silberwaaren.

Man mischt 50 Theile zerschnittene Kokosseife unter Erwärmen mit so viel Wasser, daß sich eine dicke breiartige Masse bildet. Dem erkalteten Seifenbrei mischt man sorgfältig ein inniges Gemenge von 5 Theilen Neu- oder Englischroth und 1·5 des käuflichen kohlensauren Ammoniums bei. Man bewahrt die Seife in gut verschlossenen Thonbüchsen. [2])

Über Feuerlöschmittel.

Das Münchner Feuerlöschmittel besteht aus 43% Kochsalz, 19·5% Alaun, 5% Glaubersalz, 3·5% Soda, 6·6% Wasserglas und 22·3% Wasser.

Das Wiener Feuerlöschmittel ist eine Auflösung von 4 Theilen Eisenvitriol und 16 Theilen Ammoniumsulfat in 100 Theilen Wasser.

Eine Mischung aus 30% Alaun, 65% Ammoniumsulfat und 5% Eisenvitriol wird von der Redaktion der Chem.-Zeit. besonders empfohlen. [3])

---

[1]) Klein's Bronceur; Illustr. Zeitschr. f. Blechind.; D. Ind.-Ztg. 26. 7; Chem. Centralbl. 1885. 319. [2]) Wochenschr. f. Drogen, Kali- u. Farbenhandl.; D. Ind. Ztg. 26. 8; Chem. Centralbl. 1885. 319. [3]) Chemiker-Ztg. X. Nr. 8. 120.

Über sogenannte Feuerlöschgranaten.

Ewald Geißler hat folgende Präparate des Handels untersucht:

1) Hayward's Original-Feuer-Lösch-Granaten.

Sie bestehen aus einer kugeligen Flasche aus schwachgrünem Glas, das sammt Inhalt 1120 g wiegt; das Eigengewicht der Flasche beträgt 700 g. Sie enthält eine gelbliche, schwache, trübe Flüssigkeit einer wässerigen Lösung von 15·7% Chlorcalcium, 5·6% Chlormagnesium neben den bekannten Verunreinigungen dieser Salze.

2) Hardens Feuer-Lösch-Granate.

In einer nicht ganz kugeligen Flasche von blauem Glase von einem Gesammtgewicht von 900 g befinden sich 555 g einer gelblichen schwach trüben Flüssigkeit, die aus einer wässerigen Lösung von 19·40% Kochsalz und 8·88% Salmiak besteht.

3) Schönbergs Feuertod (Feuerlöschflasche).

Eine kugelige Flasche von halbweißem Glase von 700 g Gesammtgewicht enthält 440 g einer schwach trüben, fast farblosen wässerigen Flüssigkeit, die 1·66% Soda ($Na^2 CO^3$) und 6·43% Kochsalz enthält.[1])

Ätzlösung für Messing.

Um Messing zu ätzen benutzt R. Kayser eine Mischung von 8 Theilen Salpetersäure (1·40 spec. Gew.) mit 80 Theilen Wasser, der eine andere Mischung aus 3 Theilen chlorsaurem Kali und 50 Theilen Wasser bestehend, zugesetzt wird. Diese so erhaltene Flüssigkeit dient zum sofortigen Gebrauch.[2])

---

[1]) Pharmac. Central-Halle 26. 447. [2]) Mittheil. des bayrischen Gewerbemuseums 1885. 45; Chem. Centralbl. 1885. 368.

Über Platinoid.

Das „Platinoid" ist eine neue Legierung, welche von Martino dargestellt und von Bottomley benannt ist. Es ist eine Art Neusilber mit einem Zusatz von 1 bis 2 Procent Wolfram. Dasselbe eignet sich besonders zur Konstruktion von Widerstandsspulen, da es ungefähr eine 1 $^1/_2$ mal größere Widerstandsfähigkeit als das Neusilber besitzt. [1])

Metalloide.

Wasserstoff.

Beseitigung des Arsengehalts im Wasserstoffgas.

Sels empfiehlt den Bleilöthern, das Wasserstoffgas durch ein in den Gummischlauch eingeschaltetes Eisenrohr, welches an einer Stelle bis zum Glühen erhitzt ist, zu leiten, wodurch der Arsengehalt des Wasserstoffgases beseitigt wird. [2])

Über die größte Dichte des Wassers.

Wie von Bonetti mitgetheilt wird, liegt die größte Dichtigkeit des Wassers nach neuern Untersuchungen bei $+ 4{\cdot}01^0$ C und beträgt 1·00015802, wenn man die Dichtigkeit bei $0^0 = 1$ setzt. [3])

Reinigung des Wassers durch Luft bei erhöhtem Druck.

Albert R. Leeds hat festgestellt, daß wenn man Luft bei erhöhtem Druck mit durch organische Substanzen

---

[1]) Zeitschr. f. Elektrotechnik 3. 639. [2]) Chem.-Ztg. 1885. Nr. 35; Chem. Centralbl. 1885. 528. [3]) Atti Acc. dei Lincei; Polytechn. Notizbl. 40. 25; Chem. Centralbl. 1885. 161.

verunreinigtem Wasser mischt, auch die absorbirte Menge des Sauerstoffs, welcher oxydirend und daher reinigend wirkt, eine größere wird.[1])

Analyse der Mineralwässer zu Langensalze.

E. Reichardt hat die Schwefelquelle zu Langensalze, welche schon seit Anfang dieses Jahrhunderts bekannt ist, einer neuen Analyse unterworfen. Dieselbe ergab folgendes Resultat:

In 10·000 Theilen sind enthalten:

Chlor	0·4693	Theile
Schwefelsäure	8·4377	"
Schwefelwasserstoff	0·4513	"
Kohlensäure	5·9762	"
Kieselsäure	0·1539	"
Kalk	6·2825	"
Magnesia	1·2325	"
Natron	1·0609	"
oder auf Salze berechnet:		
Chlornatrium = $NaCl$	0·7760	"
Schwefelnatrium = Na^2S	0·1744	"
Natriumsulfat = Na^2SO^4	0·9194	"
Natron = Na^2O, an organische Substanzen gebunden	0·1073	"
Magnesiumsulfat = $MgSO^4$	3·2082	"
Calciumsulfat = $CaSO^4$	9·8627	"
Calciumsilikat = $CaSO^3$	0·2476	"
Magnesiumcarbonat = $MgCO^3$	0·3148	"
Calciumcarbonat = $CaCO^3$	3·9556	"
Organische Substanz	3·4170	"
	22·9830	Theile

[1]) Zeitschrift f. Spiritusindustrie 1885. 339.

Bei Annahme doppeltkohlensauren Salzes:

Chlornatrium = $NaCl$	0·7760	Theile
Schwefelnatrium = Na^2S	0·1744	„
Natriumsulfat = Na^2SO^4	0·9194	„
Natrium an organische Substanzen gebunden Na^2O	0·1073	„
Magnesiumsulfat = $MgSO^4$	3·2082	„
Calciumsulfat = $CaSO^4$	9·8627	„
Calciumsilikat $CaSiO^3$	0·2476	„
Magnesiumbicarbonat = MgC^2O^5 . . .	0·4783	„
Calciumcarbonat = CaC^2O^5	5·6915	„
Organische Substanz	3·4170	„
	24·8824	„
Freie Kohlensäure = CO^2 . . . . = 1137·03 ccm;	2·1774	„
Freier Schwefelwasserstoff = H^2S . . . = 253·59 ccm bei 8·75° C und 0·760 m B.[1]	0·3755	Theile

Darstellung des Wasserstoffsuperoxydes.

Hanriot empfiehlt folgenden Weg zur Darstellung des Wasserstoffsuperoxydes. Zunächst bereitet man sich durch Einwirkung von Fluorwasserstoffsäure auf Bariumsuperoxyd, welches zur Entfernung der löslichen Salze mit Wasser ausgewaschen war, ein Präparat von 6—8 Vol. Nachdem dieses mit Barytwasser bis zur deutlichen alkalischen Reaktion versetzt, fallen Bariumsuperoxyd, sowie Eisenoxyd und Manganoxyd, wenn diese vorhanden waren, nieder. Diese filtrirt man ab, neutralisirt das Filtrat mit Schwefelsäure und bringt es durch Koncentration im Wasserbade bis 12—15 Vol. Durch 4 bis 5maliges Gefrierenlassen erhält man ein Produkt von

1) Arch. d. Pharm. 3. 24. 11—21.

70—80 Vol. Eine weitere Koncentration erhält man zuletzt im Vacuum.[1])

Chlor.

Nachweis von Chlor, Brom und Jod.

Edward Hart empfiehlt folgendes Verfahren: Man giebt die zu untersuchende Substanz mit einigen Tropfen Ferrisulfatlösung in einen Kolben, der mit einer Kugelröhre in Verbindung steht, in welcher sich verdünnte Stärkelösung befindet, und destillirt. Ist Jod nachgewiesen, so wird zur vollständigen Austreibung des Jods noch mehr von der Ferrisulfatlösung dem Rückstand zugefügt und im offenen Kolben erhitzt. Um nun das Brom zu ermitteln, fügt man zum Rückstande im Kolben einige Krystalle von Kaliumsupermanganat, giebt in die gereinigte Kugelröhre Wasser und einige Tropfen Chloroform, stellt die Verbindung mit dem Kolben wieder her und erwärmt von Neuem. Nach dem Nachweise von Brom verfährt man wie vorher, indem man zur Vertreibung des Broms mehr Ferrisulfat und Kaliumsupermanganat dem Rückstand zufügt. Hierauf wird der Überschuß von dem letztern mit Alkohol entfernt und das Chlor wie gewöhnlich durch Silbernitrat nachgewiesen.[2])

Brom.

Über das specifische Gewicht der flüssigen Bromwasserstoffsäure.

Nach L. Bleekrode ist das spec. Gewicht der flüssigen Bromwasserstoffsäure = 1·63 bei 10°.[3])

---

1) C. r. 100. 57—60. 5. Jan. 1885; Centralbl. 1885. 135.
2) Amerik. Chem. Journ. 6. 346—47; Centralbl. 1885. 281.
3) Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 4. 77—80.

Über die Löslichkeit der Bromwasserstoffsäure bei verschiedenen Temperaturen und Drucken.

H. W. Bakhuis Roozeboom veröffentlicht darüber folgende Tabellen:

A.

Löslichkeit der Bromwasserstoffsäure bei 760 mm Druck.

Bei	— 25°	löst	1	Theil	Wasser	2·550	HBr
"	— 20°	"	"	"	"	2·473	"
"	— 15°	"	"	"	"	2·390	"
"	— 10°	"	"	"	"	2·335	"
"	— 5°	"	"	"	"	2·280	"
"	— 0°	"	"	"	"	2·212	"
"	+ 10°	"	"	"	"	2·103	"
"	+ 25°	"	"	"	"	1·930	"
"	+ 50°	"	"	"	"	1·715	"
"	+ 75°	"	"	"	"	1·505	"
"	+ 100°	"	"	"	"	1·300	"

B.

Löslichkeit der Bromwasserstoffsäure bei hohen Drucken.

Bei	— 25°	u.	10	ccm Spanng.	löst	1	Th.	Waff.	2·056 HBr
"	— 20°	"	13	"	"	"	"	"	— "
"	— 15°	"	17·5	"	"	"	"	"	— "
"	— 11·3°	"	21·6	"	"	"	"	"	2·055 "
"	— 5°	"	29·8	"	"	"	"	"	— "
"	— 0°	"	38	"	"	"	"	"	2·054 "
"	— 25°	"	14	"	"	"	"	"	2·120 "
"	— 20°	"	18	"	"	"	"	"	— "
"	— 15°	"	25	"	"	"	"	"	2·119 "
"	— 11·3°	"	31	"	"	"	"	"	2·118 "
"	— 5°	"	43	"	"	"	"	"	2·117 "
"	— 0°	"	54	"	"	"	"	"	2·116 "
"	— 25°	"	30	"	"	"	"	"	2·268 "

Bei — 20°	u. 37·5 cm Spanng.	löst	1	Th.	Waff.	2·267 HBr
„ — 15°	„ 47	„	„	„ „ „	„	2·266 „
„ — 11·3°	„ 57	„	„	„ „ „	„	2·265 „
„ — 5°	„ 73	„	„	„ „ „	„	2·264 „
„ — 0°	„ —	„	„	„ „ „	„	— [1])

Dissociation des Bromwasserstoffsäurehydrates.

Der kritische Punkt der Zersetzung des Hydrates der Bromwasserstoffsäure im geschlossenen Gefäße findet sich nach H. W. Bakhuis Roozeboom bei — 11·3° und einem Drucke von 520 mm; von hier an bis zu 2·4 Atmosphären erniedrigt sich der Schmelzpunkt von — 11·3° bis — 15·5°, er erhöht sich aber von Neuem bei höherem Drucke und erreicht + 0·3° bei 250 Atmosphären.[2])

Jod.

Prüfung auf Jod.

Ernest H. Cook schlägt zur Abscheidung von Jod eine essigsaure Lösung von Wasserstoffsuperoxyd vor, welche alles Jod aus den Jodiden abscheidet und die Bromide und Chloride unangegriffen läßt. Behufs der quantitativen Bestimmung nimmt man das Jod durch Chloroform auf und titrirt es in gewöhnlicher Weise.[3])

Oxydation des Jods bei der natürlichen Nitrifikation.

A. Müntz spricht, auf Versuche gestützt, die Vermuthung aus, daß das Jodat, welches im Chilisalpeter ge-

---

[1]) Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas 4. 102—7 Mai (14. April) Leiden; Chem. Centralbl. 1885. 420. [2]) Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 3. 433—434; Chem. Centralbl. 1885. 420. [3]) Chem. News 51. 101—102. 27. (19.) Febr. London. Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 282.

funden wird, aus Jodnatrium während der Nitrifikation entstanden ist.[1])

Über das specifische Gewicht der Jodwasserstoffsäure.

L. Bleekrode bestimmt das specifische Gewicht der flüssigen Jodwasserstoffsäure zu 2·27⁰ bei 12⁰.[2])

Sauerstoff.

Über den flüssigen Sauerstoff.

Nach Versuchen von K. Olszewski erstarrt der flüssige Sauerstoff bei einem Drucke von 4 mm und bei einer Temperatur von — 211⁰ noch nicht. Seine Erstarrung liegt niedriger und es ist deshalb der flüssige Sauerstoff eines der besten Kälteerzeugungsmittel, welche gegenwärtig gekannt sind.[3])

Darstellung von flüssigem Sauerstoff.

L. Cailletet beschreibt ein neues Verfahren, durch Verdampfung von flüssigem Äthylen mittels eines Stromes abgekühlter Luft Sauerstoff zu verflüssigen. Die Arbeit verläuft nach diesem Verfahren so glatt und ist so leicht ausführbar, daß man dasselbe recht gut als Vorlesungsversuch anwenden kann.[4])

Chromochlorid, ein Absorptionsmittel für Sauerstoff.

Die blaue Lösung des Chromochlorids läßt sich nach Otto Freiherr von der Pfordten als Absorptionmittel für Sauerstoff recht gut verwenden. Da dieselbe

---

[1]) C. r. 100. 1136—38. (27.) April 1885. [2]) Rec. des Trav. Chim. des Pays-Bas 4. 77—80. [3]) C. r. 100. 350—352 (9.) Febr.; Chem. Centralbl. 1885. 436. [4]) C. r. 100. 1033 bis 35. April; C.-Bl. 1885. 323.

gegen Schwefelwasserstoffgas unempfindlich ist, so kann man sie auch zur Befreiung des letztern von diesem Gas benutzen.[1])

Ozon.

Wirkung von Ozon auf den Organismus der Menschen und Thiere.

Während M. Filipow die Einathmung verdünnten Ozons als einschläferndes Mittel nicht anerkennen kann, hält C. Binz seine entgegengesetzten Angaben aufrecht. Dasselbe gilt von der Aufnahme von Ozon ins Blut durch die Respirationsorgane. M. Filipow betrachtet dieselbe als unerwiesen, während C. Binz dieselbe für vollkommen begründet erklärt.[2])

Schwefel.

Darstellung von reinem Schwefelwasserstoffgas.

Man stellt sich nach F. Gerhard durch Vermischen von Schwefelcalcium oder Schwefelalkalien mit Magnesiumsulfat oder Chlormagnesium Magnesiumhydrosulfid dar. Erhitzt man diese Lösung über einer Gasflamme oder in heißem Wasser, so beginnt etwa bei 60° eine gleichmäßige Entwickelung von reinem Schwefelwasserstoff, wobei sich die Temperatur fortwährend erhöht und die Gasentwickelung bei 95° aufhört. Das Schwefelcalcium, das man zur Herstellung des Magnesiumsulfids verwendet, wird am geeignetsten durch Erhitzen von Gips und Kohle dargestellt. Auf 1 Theil Calciumsulfid nimmt man 3 Theile Wasser und 3 Theile kristallisirtes Chlormagnesium. Eine Lösung

---

[1]) Lieb. Annal. 228. 112—126. März 1885. [2]) Pflüger's Archiv 34. 335 — Laboratorium von Dogiel in Kasan; Med. Centralbl. 23. 45. 45—46; Berl. Klin. Wochenschrift 1884. Nr. 40; Chem. Centralbl. 1885. 169.

von 1 Theil Ätzkali oder Ätznatron in 3—5 Theile Wasser mit gewöhnlichem Schwefelwasserstoff liefern die Entwickelungsflüssigkeit durch Zusatz von 2 Theilen Chlormagnesium oder Magnesiumsulfat und gelindes Erwärmen. [1])

Darstellung von Schwefelsäureanhydrid.

Nach A. Scheurer-Kestner erhält man sehr reichliche Mengen von Schwefelsäureanhydrid, wenn man ein Gemenge von 2 Theilen Gyps und 1 Theil Eisenoxyd unter Zusatz von einer geringen Menge Fluorcalcium erhitzt. Die letztere Verbindung hat den Zweck, die Temperatur etwas herunterzudrücken, weil in höherer Temperatur viel SO^2 entsteht. [2])

Verhalten der Pyroschwefelsäure gegen einige Metalle.

Hierüber veröffentlichen E. Divers und T. Shimidzu Folgendes:

Silber löst sich in schmelzender Pyroschwefelsäure mit Leichtigkeit unter Bildung von Silbersulfat und schweflicher Säure ohne Gasentwickelung; beide letztere bleiben gelöst. Quecksilber zeigt dasselbe Verhalten, aber da sein Sulfat weniger löslich in Schwefelsäure ist, so scheiden sich die Mengen desselben aus. Die Quecksilberlösung giebt, in Wasser gegossen, metallisches Quecksilber und Mercurosulfat. Die Bildung des erstern wird durch die Anwesenheit der schweflichen Säure erklärt. Die Reaktion zwischen Pyroschwefelsäure und diesen beiden Metallen erklärt folgende Formel:

$$H^2 SO^7 + 2 Ag = Ag^2 SO^4, SO^2, H^2O.$$



[1]) Arch. d. Ph. (3.) 23. 384. [2]) Bull. Soc. Chim. Tom. 43. 7; Arch. d. Ph. (3.) 23. 285.

Kupfer wird von der Pyroschwefelsäure so lange angegriffen, bis es sich mit einer Schicht von Sulfat und Sulfid bedeckt hat; letzteres entsteht durch die Einwirkung der schwefligen Säure. Die Verfasser schlagen für das Schwefeltrioxyd, welches nach der Ansicht von Divers bei der Einwirkung von heißer Schwefelsäure auf Silber, Quecksilber und Kupfer in Frage kommt, die Formel = S^2O^6 vor. [1])

Über das Vorkommen von unterschwefligsauren Salzen in Brunnenwässern.

C. Neuhöffer macht darauf aufmerksam, daß im Wasser der Brunnen, welche in Gegenden, wo Weinbau betrieben wird, vorhanden sind, sehr häufig unterschwefligsaure Salze nach der Methode von Vohl nachgewiesen werden können.[2])

Zur Kenntnis der Unterschwefelsäure.

Versuche, welche H. Trey anstellte, beweisen, daß die Vermuthung von Kolbe, daß die Unterschwefelsäure eine einbasische Säure sei, sich bewahrheitet. Die Formel für dieselbe wäre demnach = HS^vO^2 oder nach Kolbe S^vO^2, OH. [3])

Selen.

Einwirkung von schwefliger Säure auf Selenwasserstoff.

Läßt man nach E. Divers und T. Shimidzu eine überschüssige Lösung von schwefliger Säure auf Selenwasserstoff einwirken, so fällt reines Selen nieder. [4])

---

[1]) Chem. N. 52. 7—8. 3. Juli (18. Juni) London, Chem. Soc.; Journ. Chem. Soc. 47. 636. Aug.; Chem. Centralbl. 1885. 661—62. [2]) Rep. d. anal. Chem. 5. 43—44. [3]) Journ. f. prakt. Chem. 31. 223—233. [4]) Chem. N. 51. 199. 24. (16.) April London, Chem. Soc.

Selen und Tellur.

Quantitative Trennung des Tellur vom Selen.

E. Divers und M. Shimosé trennen Tellur vom Selen, indem sie die beide enthaltende Substanz mit koncentrirter Schwefelsäure erhitzen, wodurch dieselben eine Oxydation erleiden und zum größten Theil in Lösung gehen. Aus der sauren Flüssigkeit wird dann durch Zusatz von schwefliger Säure bis zum fünffachen Volum alles Selen abgeschieden und zu der verdünnten vom Selen befreiten Lösung Chlorwasserstoffsäure und nochmals eine Lösung von schwefliger Säure zugefügt, wonach alles Tellur niederfällt. [1])

Tellur.

Über Tellurigsäureanhydrit.

D. Klein und J. Morel berichten über ihre Studien über den Dimorphismus des Tellurigsäureanhydrids. [2])

Stickstoff.

Zur Kenntnis der Erstarrungstemperatur des Stickstoffes.

K. Olszewski, welcher früher den Siedepunkt des Stickstoffes im Vacuum auf — 213° bestimmt hatte, hat seine Versuche in größerem Maßstabe und mit verbesserten Apparaten wiederholt. Er fand, daß bei einem Druck von 60 mm der flüssige Stickstoff festzuwerden beginnt und sich an seiner Oberfläche mit einer opaken Schicht bedeckt. Der kritische Punkt des Stickstoffs liegt bei dem Druck von 35 Atm. und bei einer Temperatur von — 146°, während die Erstarrung bei einem Druck von 60 mm und bei einer Temperatur von — 214° beginnt und bei Erniedrigung

---

1) Chem. N. 51. 199. 24. (16.) April, London, Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 460. 2) C. r. 100. 1140—43. (27.) April 1885.

des Druckes sich vollendet. In dem letztern Falle bildet der Stickstoff eine schneeartige Masse. Bei einer Verdünnung auf 4 mm beobachtete der Verf. die niedrigste Temperatur, welche jemals gemessen ist, nämlich — 225°. [1])

Zur Bestimmung des Stickstoffs.

Die Methode zur Bestimmung des Stickstoffes von Kjeldahl hat G. Czeczetka verbessert. Der Verf. verwendet eine gesättigte Lösung von Kaliumpermanganat in reiner koncentrirter Schwefelsäure und läßt dieselbe langsam durch ein Trichterchen mit langem Rohre in die Lösung fließen. Damit beim Zusammengießen der Natronlauge mit der oxydirten Lösung im Destillirkolben jeder Ammoniakverlust vermieden wird, gießt man die überschüssige Lauge nicht bei offenem Kolben zu, sondern erst dann, wenn derselbe mit dem Kühler verbunden ist, und zwar durch einen neben dem Ammoniakableitungsrohre im Korke des Kolbens eingeschalteten Sicherheitstrichter. [2])

Zur Kenntnis der Stickstoffoxyde.

Studien von W. Ramsay und J. Tudor Cundall haben ergeben, daß

a. die grüne und blaue Flüssigkeit, welche durch Einwirkung von Arsenigsäureanhydrid auf Salpetersäure gebildet wird, eine Mischung von Salpetrigsäureanhydrid und Stickstoffperoxyd ist. Die Verhältnisse beider Verbindungen hängen von der Stärke der Salpetersäure und der Temperatur ab, bei welcher die Koncentration der Flüssigkeit stattfindet.

b. Wasserentziehende Mittel z. B. eine hinreichende

---

[1]) C. r. 100. 314—20 (9.) Febr. 1885; Chem. Centralbl. 1885. 436. [2]) Monatsh. f. Chem. 6. 63; Archiv d. Pharm. (3.) 23. 314.

Menge von Schwefelsäure liefern ein Destillat aus reinem Peroxyd.

c. Leitet man über die blaue Flüssigkeit Sauerstoff, so erhält man bei einer Abkühlung der Dämpfe in einer Kältemischung eine Flüssigkeit, die ebenfalls blau oder grün ist. Nur bei großem Überschuß von Sauerstoff wird das Salpetrigsäureanhydrid in das Peroxyd umgewandelt.

d. Leitet man einen Überschuß von Stickoxyd zugleich mit Peroxyd in eine abgekühlte Röhre, so bildet sich Trioxyd. Die Menge desselben ist von der Temperatur des Kühlens abhängig.

e. Das Trioxyd kann im gasförmigen Zustande nicht entstehen, sondern zerlegt sich sofort in ein Gemenge von Stickoxyd und Peroxyd.

f. Die An- und Abwesenheit von Feuchtigkeit scheint ohne Einfluß auf die Reaktion von Stickstoffoxyd und Sauerstoff zu sein.

g. Höchst wahrscheinlich erleidet das Salpetrigsäureanhydrid Dissociation bei Temperaturzunahme.[1])

Darstellung des Stickstoffoxyduls.

Um nach P. Cazeneuve die Darstellung des Stickstoffoxyduls gefahrlos zu machen, trocknet man zunächst das Ammoniumnitrat vorsichtig in einer Porzellanschale und giebt es dann noch warm in die Retorte. Die Erhitzung geschieht Anfangs mit ganz kleiner Flamme, die man allmählich steigert. Beim Beginn der Zersetzung des Ammoniumnitrats dreht man die Flamme sofort wieder zurück und bricht die Operation noch vor der vollständigen Zersetzung der ganzen Salzmasse ab.

---

[1]) Chem. N. 51. 102—103. 27. (19.) Febr. London, Chem. Soc.; Journ. Chem. Soc. 47. 187—199; Chem. Centralbl. 1885. 296.

Hat man das Gas noch so vorsichtig bereitet und mit Ferrosulfatlösung und Natronlauge gewaschen, so besitzt es immer noch einen reizenden Geruch, welcher von einem kleinen Gehalt von Untersalpetersäure herrührt. Auch kleine Mengen von Stickstoff und Sauerstoff findet man darin, und aus diesem Grunde ist das im Handel in eisernen Flaschen vorkommende flüssige Stickstoffoxydul für die zahnärztliche Praxis geeigneter, als über Wasser im Gasometer abgesperrtes Gas, weil das Gas durch seine größere Auflöslichkeit in Wasser an Sauerstoff und Stickstoff reicher wird. [1])

Über flüssiges und festes Stickoxyd.

Das von K. Olszewski zur Verflüssigung benutzte Stickoxyd wurde durch Erhitzen von Ferrosulfat mit verdünnter Salpetersäure dargestellt. Dieselbe geschah in der Natterer'schen Flasche bei einem Druck bis auf 80 Atmosphären, wobei nachstehende Resultate vom Verf. erhalten wurden.

Druck Atm.		
54·9	—	81·8⁰ Krit. Punkt,
49·0	—	85·4⁰
40·0	—	93·3⁰
26·3	—	105·8⁰
21·4	—	110·6⁰
11·0	—	120·8⁰
6·2	—	138·5⁰
2·24	—	153·8⁰
1·0	—	164·0⁰

[1]) Journ. Pharm. Chim. (5.) 6. 67—73; Chem. Centralbl. 1885. 241—242.

80 mm Quecksilber } — 185·8⁰ Erstarrungspunkt;
5 mm Quecksilber } — 201·5⁰.

War die Flasche vollständig luftfrei, so erhält man das flüssige Stickoxyd als eine farblose Flüssigkeit. Eine grünliche Farbe rührt von wasserfreier salpetriger Säure her. Im festen Zustande bildet das Stickoxyd eine weiße schneeähnliche Masse. [1])

Bildung von Hyponitriten aus Stickoxyd.

Eine alkalische Lösung von Kaliumstannit absorbirt nach E. Divers und T. Haga langsam Stickoxydgas. Aus dieser Lösung kann man durch Silbernitrat einen Niederschlag erhalten, aus dem man durch Behandlung mit Salpetersäure und Ammoniak Silberhyponitrit erhält. [2])

Über Salpetrigsäureanhydrid im gasförmigen Zustande.

G. Lunge hält die von ihm behauptete Ansicht über die Entwicklung des gasförmigen Zustandes von N^2O^3 gegenüber den Versuchen von Ramsay und Cundall, deren Methoden der Verf. abfällig bespricht, aufrecht. Er glaubt durch seine Versuche, die Existenz von N^2O^3 im gasförmigen Zustande hinreichend bewiesen zu haben. [3])

Derselbe Verf. hat sich weiter über die Existenz des Salpeterigsäureanhydrids im gasförmigen Zustande und

---

[1]) C. r. 100. 940—43; Chem. Centralbl. 1885. 379—80.
[2]) Chem. N. 51. 188. 17. (2.) April London, Chem. Soc.; Journ. Chem. Soc. 47. 361—364; Chem. Centralbl. 1885. 420.
[3]) Chem. N. 51. 235. 15. (7.) Mai, London, Chem. Soc.

über die Wechselwirkungen zwischen Stickoxyd und Sauerstoff unter verschiedenen Bedingungen ausgesprochen.[1])

Hierzu bemerkt W. Ramsay, daß Lunge's Beweis für die Existenz des gasförmigen Salpetrigsäureanhydrids die Gegenwart von Schwefelsäure voraussetzt, und daß außerdem Lunge's Salpetrigsäureanhydrid ein eigenthümliches in Bezug auf seine theilweise Dissociation, die bei höherer Temperatur nicht zunehmen soll, sei.[2])

Über ein neues Verfahren zum Nachweis und Bestimmung geringer Mengen Salpetersäure in der Luft, im Wasser, im Boden ꝛc.

Al. Grandval und H. Lajoux haben den Nachweis der Salpetersäure auf ein Verfahren begründet, daß auf der Umwandlung des Phenols in Pikrinsäure durch Salpetersäure und auf der intensiven Färbung, welche dem Ammoniumpikrat eigen ist, beruht. Wir verweisen in Bezug auf die Ausführung der Probe auf die Arbeit selbst.[3])

Über das Absorptionspektrum des Stickstoffperoxydes.

L. Boll hat beobachtet, daß die Absorption im Spektrum des Stickstoffperoxydes (N^2O^4) bei steigender Wärme zunimmt, woraus der Verf. den Schluß zieht, daß diese Verbindung keine Absorption hervorbringt, die Absorption also nur der Verbindung = NO^2 zukommt.[4])

---

[1]) Journ. Chem. Soc. 47. 457—71. Juli 1885. [2]) Chem. N. 52. 7. 3. Juli (18. Juni) London, Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 641. [3]) C. r. 101. 62—65 (6.) Juli; Chem. Centralbl. 1885. 694. [4]) Amer. Chem. Journ. 7. 32—35; Chem. Centralbl. 1885. 658.

Phosphor.

Über ein krystallisirtes Hydrat der Phosphorsäure.

A. Joly beschreibt ein Hydrat der Phosphorsäure von der Formel $PO^5, 4HO$. [1])

Zur Phosphorsäurebestimmung.

In den zur Düngung benutzten Phosphaten bestimmt man nach Aubin die Phosphorsäure nach folgender Methode: In einem Kolben von 200 ccm Rauminhalt erhält man 1 g der gepulverten phosphorsäurehaltigen Substanz mit 10 ccm Chlorwasserstoffsäure zehn Minuten lang im Sieden und setzt dann 10 ccm einer kalkgesättigten Lösung von Natriumacetat in verdünnter Essigsäure hinzu, verdünnt das Ganze bis auf 50 ccm mit Wasser und erhitzt nochmals zum Kochen. Hierauf fügt man dem Kolbeninhalt 3 g Ammoniumoxalat zu und entfernt den Kolben noch einige Minuten vom Feuer. Der Kolbeninhalt wird nun filtrirt, der Filter gut ausgewaschen und das Filtrat mit Ammoniak übersättigt. Um Eisen und Thonerde in Lösung zu erhalten, werden 20 ccm Ammoniumcitratlösung hinzugegeben. Nun fügt man Magnesiamischung im Überschuß hinzu und verdünnt auf 250 ccm. Das auf gewöhnliche Weise weiter behandelte Ammoniummagnesiumphosphat wird schließlich gewogen. Das Gewicht mit 63,963 multiplicirt giebt den Procentgehalt der untersuchten Substanz an Phosphorsäure an. [2])

Verwerthung der Phosphorsäure beim Thomasstahlprocesse.

Blum hat sich ein Verfahren zur Gewinnung der Phosphorsäure beim Thomasstahlprocesse patentiren lassen,

---

1) C. r. 100. 447—50. Febr. 1885. 2) Journ. d. Pharm. et de Chim. 1885. Tom. XII. 271; Arch. d. Ph. (3.) 23. 948.

das darin besteht, daß man statt des gebräuchlichen Kalkzuschlages schwefelfreie kalcinirte Soda im flüssigen Zustande verwendet. Die Schlacke enthält dann die Phosphorsäure des Natriumsalzes neben anderen Bestandtheilen.[1])

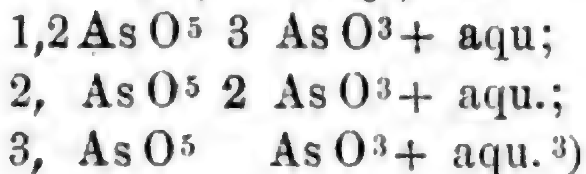
Arsen.

Darstellung von Dreifach Fluorarsen.

Moissan gewinnt dasselbe durch Destillation eines Gemenges von gleichen Theilen Fluorkalcium und Arsentrioxyd mit dem doppelten Gewicht Schwefelsäure in einem bleiernen Apparate. Das Arsentrifluorid bildet eine farblose, sehr bewegliche, an der Luft rauchende Flüssigkeit von der Formel $AsFl^3$. Dieselbe nimmt Jod unter Purpurfärbung auf, und bildet mit Brom unter geringer Erwärmung einen kristallinischen Körper. Auf die Haut gebracht bringt dieselbe sehr tiefgehende, eiternde Wunden hervor, welche höchst schmerzhaft sind; auch ätzt sie Glas unter Bildung von Fluorsilicium und arseniger Säure.[2])

Über Verbindungen der arsenigen Säure mit der Arsensäure.

A. Joly hat folgende Verbindungen der arsenigen Säure mit der Arsensäure dagestellt:



1, $2\,AsO^5\ 3\,AsO^3 +$ aqu;

2, $AsO^5\ 2\,AsO^3 +$ aqu.;

3, $AsO^5\ AsO^3 +$ aqu.[3])

Über Arsen im Boden von Friedhöfen.

Schlagdenhauffen und Garnier bestätigen durch Arbeiten, welche sie während dreier Jahre ausführten, die

[1]) B. u. H.-Zeitung 44. 225—26. [2]) Journ. d. Pharm. et de Chim. Sér. 5. T. XI. 3. 154; Arch. d. Ph. (3.) 23. 315. [3]) C. r. 100. 1221—24. (11.) Mai 1885.

Resultate der Versuche, die Orfilla i. J. 1847 angestellt hat. Diese beweisen auf das Bestimmteste die Unmöglichkeit, daß das Arsen des Bodens durch die Regenwässer bis zu einem in einem solchen Boden begrabenen Leichnam infiltrirt werden kann.[1])

Über das spec. Gewicht der glasigen und emailartigen arsenigen Säure.

Nach Clemens Winckler besitzt die glasige arsenige Säure ein spec. Gew. = 3·6815, die emailartige = 3·6461.[2])

Antimon.

Trennung des Antimons vom Zinn.

A. Classen und R. Ludwig empfehlen die Trennung des Antimons vom Zinn durch Elektrolyse; aus der Lösung der beiden Metalle als Schwefelmetalle in einer Schwefelnatriumlösung wird dabei das Antimon gefällt.[3])

Bor.

Vorkommen von Borverbindungen.

In St. Bernardino in Nevada U. S. findet sich natürlicher Borax oder Tinkal, Borsäure und borsaures Calcium (Ulexit), letzteres Mineral in seidenartigen, zusammendrückbaren, weißen Bällen. Das reichste Boraxgebiet der Küste des stillen Oceans, etwa zehn Quadratmeilen groß, befindet sich in Teel's Marsh in Nevada.[4])

---

[1]) C. r. 100. 1388—1389. (2.) Juni 1885. [2]) Journ. f. pr. Chem. 31. 247—61. [3]) Ber. d. d. chem. Ges. 18. 1104. [4]) (Exporteur;) Polyt. Not. 40. 311.

Silicium.

Über eine scheinbare Verflüchtigung des Siliciums.

Nach P. Hautefeuille und A. Perrey wird bei Gegenwart von Chloraluminium das Silicium, welches im Aluminium enthalten und bei 1300° nicht flüssig ist, bei 440° verflüchtigt; es koncentrirt sich in dem Aluminium beim Erhitzen über seinen Schmelzpunkt.[1])

Kohlenstoff.

Verhalten des reinen Kohlenstoffs gegen Eisen in hoher Temperatur.

Walther Hempel zieht auf Grund von Versuchen eine Parallele im Verhalten des Kohlenstoffs in seiner Modifikation mit denen des Phosphors. Wie sich der Phosphor gegen Schwefelkohlenstoff verhält, so verhält sich der Kohlenstoff gegen Eisen. Der krystallisirte Kohlenstoff (Diamant) löst sich im Eisen bei 1160°, der amorphe Kohlenstoff ist darin unlöslich, der amorphe Phosphor wird bei einer Erhitzung über seine Bildungswärme in den weißen Phosphor übergeführt; der amorphe Kohlenstoff wird bei 1400° löslich in Eisen.[2])

Über die Erstarrungstemperatur des Kohlenoxydes.

Neuere Versuche, welche K. Olszewski, mit aus einem Gemenge von Ameisensäure und Schwefelsäure dargestellten Kohlenoxydgase machte, haben des Verf. frühere Angaben über den Erstarrungspunkt dieses Gases bestätigt. Der Erstarrungspunkt des Kohlenoxydgases liegt also hiernach bei —207° bei einem Druck von 100 mm.[3])

---

[1]) C. r. 100. 1220—21. (11.) Mai; Chem. Centralbl. 1885. 449. [2]) Ber. d. d. chem. Ges. 18. 998. [3]) C. r. 100. 350—52. (9.) Febr. 1885; Chem. Centralbl. 1885. 435.

Anwendung der flüssigen Kohlensäure.

H. Herberts hat ein Patent für eine Kohlensäurelokomotive erwirkt. [1])

Metalle.

Leichtmetalle.

Alkalimetalle.

Kalium.

Zur Bestimmung der Alkalien in Silikaten.

Die von Walther Hempel früher angegebene Methode zur Aufschließung der Alkalien in Silikaten durch Wismuthsubnitrat hat Thomas M. Chatard geprüft und gefunden, daß dieselbe sehr brauchbar ist, wenn man nicht 10 Th., sondern höchstens 2 Thl. Wismuthoxyd auf 1 Thl. des aufzuschließenden Minerals anwendet. [2])

Prüfung des Bromkaliums auf einen Chlorgehalt.

Der Chlorgehalt im Bromkalium rührt nach Th. Weigle nicht immer von einer Verunreinigung von Kaliumchlorid, sondern auch von Kaliumchlorat her, worauf man bei der Prüfung keine Rücksicht zu nehmen hat. Es erscheint demgemäß eine vorhergehende Erhitzung der Probe bis zur beginnenden Rothgluth geboten, um das Kaliumchlorat in Kaliumchlorid überzuführen. [3])

---

[1]) Chem. Centralbl. 1885. 560. [2]) Chem. N. 50. 279. 12. Dec. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 106. [3]) Korresp. d. freien Ver. bayerischer Vertr. der angew. Chem. 1884. Nr. 2. December, Nürnberg.

Zersetzung des Jodkaliums durch Eisenoxyd.

P. Guyot bemerkt beim Erhitzen eines Gemenges von Jodkalium und Eisenoxyd das Freiwerden von Jod. [1])

Natrium.

Über Hanskit.

Ein neues wasserfreies Natriumsulfat-Carbonat von St. Bernardino-County, Californien hat Wm. Carl Hidden mit dem Namen „Hanskit" belegt. Seine Zusammensetzung entspricht nach dem Resultate der Analyse der Formel $2 Na^2 SO^4 + Na^2 CO^3 + \frac{1}{2} Na Cl$. [2])

Über Natriumdithiophosphate.

C. Kubierschky erhielt das Natriumdithiophosphat = $Na^3 PS^2 O^2 + 11 H^2 O$ in schönen, farblosen, sechseckigen prismatisch ausgebildeten Krystallen; derselbe Verf. stellte auch ein Bariumdithiophosphat = $Ba^3 P^2 S^4 O^4 + 8 H^2 O$ aus dem vorigen Salze mittels Chlorbarium, sowie noch einige andere Dithiophosphate dar. [3])

Über Natriumorthovonate.

Harry Baker erhielt folgende Orthovante des Natrium:

1. $Na^3 VO^4, 12 H^2O$
2. $Na^3 VO^4, 10 H^2O$
3. $Na^3 VO^4, 8 H^2O$ (?)

Außerdem hat derselbe Verf. noch ein Natriumvanad-

---

[1]) Répert. de Pharm.; Journ. Pharm. Chim. (5.) 12. 252; C.-Bl. 806. [2]) Amer. Journ. of Science (3.) 30. 133—35. Mai Newark, N. J.; C.-Bl. 1885. 906. [3]) Journ. f. pr. Chem. 31. 93.

natriumfluorid = $2 Na^2 . VO^4 . Na Fl + 19 H^2O$ beschrieben.[1])

Schwankungen im Salzgehalt des Meerwassers.

Für den schwankenden Salzgehalt des Meerwassers sprechen folgende drei, von Bishop ausgeführte Analysen.

	Meerwasser aus dem Canal Mittags zwischen Havre und der Insel White.	Meerwasser vom Strande von Trouville (zur Fluthzeit) geschöpft.	Meerwasser vom Strande von Honfleur (zur Fluthzeit) geschöpft.
Dichte	1·031	1·028	1·014
Fester Rückstand bei 100°	43·80 %	38·44 %	18·32 %
Fester Rückstand bei Rothgluth	34·80	29·84	15·32
Chlor	19·09	17·28	8·38
Schwefelsäure (SO^3)	2·28	2·03	1·04
Chlornatrium (nach Chlor berechnet)	31·74	28·47	13·81
Sulfate (als Bittersalz berechnet)	3·42	3·04	1·56 [2])

Ammonium.

Über krystallisirtes Ammoniummagnesiumphosphat.

Wird nach A. Gawalowsky krystallinisches Ammoniummagnesiumphosphat in Essigsäure gelöst, so daß aber ersteres vorwaltend bleibt, so erhält man besonders an den Wandungen des Gefäßes und auch an der Oberfläche der trüblichen Lösung ein Salz von der Zusammensetzung

[1]) Liebigs Annal. 229. 286—94. Juli (2. Mai) 1885.
[2]) Journ. de Pharm. et de Chim. Série 5. T. 11. 224; Arch. d. Pharm. (3.) 23. 451.

= 4 MgO. 2 NH^4O. 2 PO^5 + 24 HO in wohlausgebildeten meßbaren Krystallen.[1])

Alkalisch-Erdmetalle.

Calcium.

Colemanit, ein neues Calciumborat.

Der Colemanit ist von A. Wendell Jackson untersucht. Die Analyse ergab die Formel 2 Ca O 3 B^2O^3, $5H^2O$.[2])

Ersatz der Phosphorsäure in den Fluorapatiten durch Arsen- und Vanadsäure.

Fluorarseniate und Fluorvanadate des Calciums, Strontiums, Bariums und Magnesiums sind von A. Ditte künstlich erhalten. Sie sind den natürlichen Fluorapatiten analog zusammengesetzt.[3])

Künstliche Bildung von Anorthit.

Stan. Meunier hat bei der Reinigung eines Gußofens in den Bausteinen eine steinige geschmolzene Masse gefunden, in welcher er kleine Nadeln von Anorthit beobachtete.[4])

Barium.

Verhalten von Bariumchlorid in Gegenwart von Lithiumchlorid.

H. N. Draper beobachtete das Niederfallen von Chlorbarium in Form eines krystallinischen Niederschlags

---

[1]) Chem. Centralbl. 1885. 721. 12. Sept. Brünn. [2]) Amer. Journ. of Science (3.) 28. 448—52; Chem. Centralbl. 1885. 278. [3]) C. r. 99. 967—70. Dec. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 93. [4]) C. r. 100. 1350—52. (25.) Mai; Chem. Centralbl. 1885. 539.

beim Vermischen einer neutralen Lithiumchloridlösung mit Chlorbarium, sodaß letztere in koncentrirten Lithiumchloridlösungen unlöslich ist. Die Chloride des Kaliums, Natriums und Calciums zeigen gegen Lithiumchloridlösungen ein ähnliches aber schwächeres Verhalten.[1])

Umsetzung von Bariumsulfat und Natriumkarbonat.

Bekanntlich setzen sich beide obige Salze beim Zusammenschmelzen in Bariumcarbonat und Natriumsulfat um. Dieselbe Umsetzung geschieht nach Spring, wenn man eine innige Mischung dieser Salze mehrfach einem Druck von 6000 Atmosphären aussetzt.[2])

Bariumnitrososulfat.

Aus einer koncentrirten Lösung von Kaliumnitrososulfat kann durch koncentrirte Bariumhydratlösung nach E. Divers und T. Haga Bariumnitrososulfat in Form eines weißen Niederschlags erhalten werden.[3])

Magnesium.

Gewinnung von Magnesium.

In der Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Bremen wird das Magnesium mittels eines patentirten Verfahrens (Patent Grätzel) mittels Elektrolyse gegenwärtig so billig hergestellt, daß sein Preis kein Hindernis für eine allgemeinere Anwendung mehr sein kann. Jedenfalls dürfte dasselbe künftig hin vielfache Verwendung für Beleuchtungszwecke finden.[4])

[1]) Chem. News 53. 52; Chemik.-Ztg. X. 5. 29. [2]) Bull. Soc. Chim. de Paris 1885. Tome 44. 166; Archiv de Ph. (3.) 23. 992. [3]) Chem. N. 51. 188—89. 17. (2.) April London, Chem. Soc.; Journ. Chem. Soc. 47. 364; Chem. Centralbl. 1885. 420—421. [4]) Gehe's Bericht, April 1886. 59.

Künstlicher Brucit.

Es ist A. de Schulten gelungen, künstlich krystallisirtes Magnesiumhydrat (Brucit) darzustellen.[1])

Über die Lösungswärme des Magnesiumsulfates.

Als Mittel verschiedener thermischer Untersuchungen hat S. U. Pickering für $MgSO^4 H^2O + 420 H^2O =$ 12131 cal. gefunden.[2])

Über ein neues Magnesiumphosphat.

A. de Schulten hat ein neues krystallisirtes Magnesiumphosphat von der Zusammensetzung $= HMgPO^5 + H^2O$ dargestellt, indem er Magnesiumkarbonat mit einer Lösung überschüssiger Phosphorsäure im geschlossenen Rohr einige Stunden lang auf 225° erhitzte. Es ist in verdünnten Säuren in der Wärme leicht löslich und besitzt ein spec. Gew. = 2·326 bei 15°. Dieser Orthophosphat erleidet bei 100° keinerlei Veränderung.[3])

Über ein neues Magnesiumarseniat.

Auf dieselbe Weise wie das oben beschriebene Orthophosphat hat A. de Schulten mittels Arsensäure auch ein Magnesiumarseniat dargestellt. Es bildet kleine prismatische Krystalle von der Formel $= 2 HMgAsO^4 + H^2O$.[4])

[1]) C. r. 101. 72—73. (6.) Juni 1885. [2]) Chem. N. 50. 282. Dec. 1884. London, Chem. Soc.; Chem. Soc. 47. 100. Jan. Chem. Centralbl. 1885. 115. [3]) C. r. 100. 877—79. März 1885. [4]) C. r. 100. 877—79. März 1885; Chem. Centralbl. 1885. 324.

Analyse des Chrysotil's von Skipton, Kanada.

E. G. Smith veröffentlicht folgende Analysen dieses Chrysotil's (Serpentinasbest).

	I. Farbe dunkelgrün; spec. Gew. bei 16° C. = 2·142.	II. Farbe blaßgelb; spec. Gew. bei 16° C. = 2·286.
Kieselsäure SiO^2	41·837	42·043
Eisenoxydul . .	2·234	3·663
Magnesia . . .	41·990	39.540
Wasser . . .	14·282	14·309.[1]

Eigentliche Erdmetalle.

Aluminium.

Darstellung von Aluminium.

Das von Tuerson Foote beschriebene Verfahren besteht in Folgendem. Man entwickelt in zwei Retorten, einerseits Natrium- und andererseits Aluminiumchloriddämpfe, die bei ihrem Zusammentreffen Aluminium und Chlornatrium bilden. Aus dem Bauxit läßt sich vermittels Kohle im Chlorstrome Aluminiumnatriumchlorid bilden; es läßt sich also dieses Mineral recht gut zur Darstellung dieses Metalles verwenden.[2])

Über eine Legirung von Aluminium, Kupfer und Phosphor.

Eine Legirung von großer Duktilität, Zugfestigkeit und ausgezeichnetem Leitungsvermögen für Elektricität erhält man nach Thomas Shaw aus 100 Thl. Kupfer,

[1]) Amer. Journ. of Science 3. 29. 32—33; Chem. Centralbl. 1885. 203. [2]) Monit. scient., Journ. Pharm. Chim. 5. 11. 433; Chem. Centralbl. 1885. 416.

0·33 — 5 Thl. Aluminium und 0·05 — 1 Thl. Phosphor.[1])

Aluminium.

Bei der in Aussicht stehenden bedeutenden Ermäßigung des Preises des Aluminiums hat man schon den Vorschlag gemacht, in Deutschland die Nickelmünzen durch eine Legirung von 100 Thl. Aluminium mit 5 Thl. Silber zu ersetzen, da diese ganz weiß und luftbeständig ist und auch einen schönen Glanz annimmt.[2])

Trennung der Thonerde von Eisenoxyd.

Nach Versuchen von P. Vignon kann man aus einer beide Körper enthaltenden Lösung mit einem großen Überschuß von koncentrirtem Trimethylamin die Thonerde in Lösung erhalten, während das Eisenoxyd ungelöst zurückbleibt.[3])

Zur Kenntnis der Aluminiumoxydchloride.

Die Oxychloride des Aluminiums sind nach von P. Hautefeuille und A. Perrey angestellten Untersuchungen im reinen Zustande sämmtlich weiß und zeichnen sich durch eine krystallinische Struktur aus. Ihre Wirkung auf das polarisirte Licht steigt in der Intensität mit ihrem Gehalt an Sauerstoff. Sie werden durch Wasser gespalten, ihre größere oder geringere Löslichkeit in verdünnten Säuren und Alkalien ist von ihrem Chlorgehalt abhängig, die chlorreichern lösen sich leichter. Sie verlieren unterhalb ihrer Bildungstemperatur einen Theil ihres Chlorgehaltes, bei Rothgluth aber entlassen sie das Chlor völlig.[4])

---

1) D. P.; Chem. Ind. 8. 251; C.-Bl. 848. 2) Gehes Jahresbericht 1886. 44. 3) C. r. 100. 638—639. März 1885. 4) C. r. 100. 1219—20. (11.) Mai; Chem. Centralbl. 1885. 478.

Neutrales Aluminiumsulfat.

Erhält man einen Krystallbrei von dem gewöhnlichen Aluminiumsulfat mit 10 H^2O längere Zeit bei einer Temperatur von + 6 — 8°, so bilden sich nach Delacharlonny hexagonale Tafeln, welche an den Ecken von Rhomboëdern überragt werden und die eine Zusammensetzung von der Formel = Al^2O^3 3 SO^3 27 H^2O besitzen. [1])

Krystallisirtes Thonerdesulfat.

Löst man nach einer Mittheilung von A. Gawalowski frisch gefälltes, vollkommen reines Thonerdehydrat unvollständig in Schwefelsäure und überläßt das Ganze mehrere Monate in Ruhe, so krystallisiren in dem überschüssigen Thonerdebrei die schönsten, dem regelmäßigen System angehörigen Oktaeder heraus, welche der empirischen Formel Al^2O^3. 3 SO^3 + 17 HO entsprechen. [2])

Ultramarinblau aus Kieselerde ohne Thonerde.

Älteren Angaben zu Folge soll es möglich sein Ultramarinblau ohne Thonerde darzustellen. Fr. Knapp's Versuche führten zu entgegengesetztem Resultate. [3])

Ultramarin auf nassem Wege.

Man erhitzt nach Fr. Knapp zu diesem Zweck das Thonerdesilikat mit kohlensaurem Natrium zu gleichen Theilen und 60 Theilen Schwefel (resp. Natriumschwefelleber) auf einen bestimmten Grad und digerirt das Glühprodukt einige Zeit mit einer Lösung von Natriumschwefel-

---

[1]) Ac. d. sc. p. Journ. de Ph. et de Ch. Sér. 5. Tome XI. 174; Arch. f. Ph. (3.) 23. 286. [2]) Chem. Centralbl. 1885. 721. 12. Sept. Brünn. [3]) Journ. f. prakt. Chem. 31. 154.

leber. Dieses Blau steht dem durch den Röstproceß gewonnenen im Werthe bedeutend nach.[1])

Andesin.

Andesin, ein Mineral, welches sich in den Braunkohlen von Trifail in Steiermark vorfindet, ist nach R. Maly ein Aluminium-Calcium-Natriumsilikat mit einem kleinen Gehalt von K und Mg.[2])

Über Polythionit.

Mit dem Namen Polythionit bezeichnet Lorenzen ein neues Mineral, welches in Kangerdluarsuk auf Grönland vorkommt. Es zeigt eine Zusammensetzung von:

SiO^2	59·25
Al^2O^3	12·57
FeO	0·93
K^2O	5·37
Na^2O	7·03
Li^2O	9·04
Fl	7·32
	101·51[3])

Über russische Kaoline.

Von Alexander M. Weinberg sind Kaoline aus dem Gouverment Wolhynien analysirt. Er veröffentlicht darüber folgende Resultate:

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 32. 375—390. [2]) Monatsh. f. Chem. 6. 75. [3]) Americ. Journ. of Science 3. 29. 72; Centralbl. 1885. 203.

	Kaolin vom Dorfe Suldikowo von weißer Farbe	Kaolin vom Dorfe Suldikowo von grauer Farbe	Kaolin vom Dorfe Dombrowska von weißer Farbe	Kaolin vom Dorfe Dombrowska von grauer Farbe
Gesammtanalyse.				
Kieselsäure	62·51	68·41	67·65	68·71
Thonerde	26·30	18·34	23·53	18·00
Eisenoxyd	Spuren	1·82	Spuren	1·84
Calciumoxyd	0·72	0·60	0·65	0·83
Magnesiumoxyd	0·13	0·42	Spuren	0·14
Kali und Natron	0·79	2·01	0·32	4·07
Glühverlust	9·49	8·32	7·70	6·32
	99·94	99·92	99·85	99·91
Rationelle Analyse. Aufschließbar durch Schwefelsäure.				
Kieselsäure	18·00	15·97	23·80	15·90
Thonerde	25·59	15·74	21·70	15·10
Eisenoxyd	Spuren	1·82	Spuren	1·87
Unaufschließbar durch Schwefelsäure.				
Kieselsäure	44·51	52·44	43·85	52·81
Thonerde	0·71	2·60	1·83	2·90
Kalk und Magnesia	0·85	1·02	0·65	0·97
Alkalien	0·79	2·01	0·32	4·07
Glühverlust	9·49	8·32	7·70	6·32
Gesammtresultat.				
Quarz	41·59	43·17	37·43	43·07
Feldspath resp. Glimmer	5·25	14·90	9·22	17·08
Glühverlust	9·49	8·32	7·70	6·32
Thonsubstanz (als Rest)	43·67	33·61	45·65	32·93
Schlämmanalyse.				
Grobsand und Quarzkörner	39·40	34·48	34·40	45·35
Staubsand und Glimmer	6·66	21·47	13·18	15·26
Glühverlust	9·49	8·22	7·70	6·32
Thonsubstanz (als Rest)	44·45	35·83	44·72	33·07

Diese Kaoline wurden früher in einer Porzellanfabrik in Korec, deren Fabrikate sehr geschätzt waren, verarbeitet. Auch gegenwärtig werden dieselben von zwei kleinern Fabriken zur Anfertigung von Hausgeräthen benutzt. Die Fläche, in welcher die Kaoline lagern, hat eine Länge von etwa 150 km und eine Breite von etwa 80 km.[1])

Zirkon.

Über die qualitative Zusammensetzung des Zirkons.

Die krystallinische Grundmasse des Zirkons enthält nach Ed. Linnemann eine solche Menge von Metallen, daß die Benennung desselben als ein „Polykrasilith" volle Berechtigung hat. Der Verf. fand nämlich folgende Metalle in derselben auf: Zinn, Blei, Kupfer, Wismuth, Zirkonium, Aluminium, Eisen, Kobalt, Mangan, Zink, Magnesium, Erbium, Uran, Calcium, Kalium, Natrium und Lithium.[2])

Thorium.

Über Thoriummetaphosphat.

Durch Einwirkung von wasserfreiem Thoriumchlorid auf schmelzende überschüssige Metaphosphorsäure erhielt L. Troost in Wasser unlösliche Krystalle von der Formel $= ThO^2, 3 PO^5$, wobei für das Th., das Atomgew. = 116·2 zu Grunde gelegt ist.[3])

Cer.

Atomgewicht des Cers.

Das Atomgewicht des Cers ist nach dem Mittel zahl-

[1]) Pol. Journ. 255. 480—83. [2]) Monatsschr. f. Chemie 6. 335—47. 7. Mai (13. Juni) Prag. [3]) C. r. 101. 210—12. (30.) Mai 1885.

reicher von Henry Robinson angestellter Versuche zu = 139·8584 bestimmt.[1])

Didym.

Zerlegung des Didyms.

Carl Auer v. Weisbach hat das Didym in zwei neue Elemente zerlegt. Er schlägt vor, den Namen Didym vollständig zu streichen. Den einen neuen Körper, dessen Salze grün gefärbt sind, will der Verf. mit dem Namen „Praseodym = Pr" und den zweiten mit dem Namen „Neodym = Nd" bezeichnet wissen. Die Atomgewichtsbestimmungen haben vorläufig für das Praseodym die Zahl 143·6, für das Neodym 140·8, wobei dem entsprechenden Oxyde die allgemeine Formel M^2O^3 zukommt, ergeben.[2])

Über Superoxyde seltener Metalle.

P. T. Cléve hat durch Einwirkung von Wasserstoffperoxyd auf die Hydrate der seltenen Erden Yttrium, Lanthan, Didym (?), Samarium, Erbium, Zirkonium, Cer- und Thoriumperoxyd dargestellt. Sämmtliche Verbindungen, vielleicht noch Hydrate der Erden enthaltend, sind weiß.[3])

Über Rinkit.

Rinkit nennt Lorenzen ein neues Mineral von monoklinischer Krystallform, welches in Kangerdluarsuk auf Grönland gefunden wird. Es zeichnet sich durch eine

---

[1]) Chem. N. 50. 251—253. Nov. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 81. [2]) Monatsh. f. Chem. 6. 477—91. (18. Juni) 11. Juli Universitätslaboratorim d. Prof. A. Lieben; Chem. Centralbl. 1885. 774—775. [3]) Bull. Soc. Chim. T. 43. 53; Arch. d. Ph. (3.) 23. 315.

gelblichbraune bis strohgelbe Farbe. Es wird oft auch von erdiger Struktur angetroffen. H. 5; spec. Gew. 0·46.

Seine allgemeine Formel ist = $2 R^{II} R^{IV} O^3 + Na Fl$. Die Analyse gab nämlich folgendes Resultat:

SiO^2	29·08
TiO^2	13·36
CoO, DiO (?), LaO	21·25
YO	0·92
FeO	0·44
OaO	23·26
Na^2O	8·98
Fl	5·82
	103·11 [1]

Samarium.

Atomgewicht des Samariums.

Nach P. T. Cleve ist das Atomgewicht des Samariums = 150·021.

Schwermetalle.

Unedle Schwermetalle.

Eisen.

Über Meteoreisen von Coahuila.

Ein Meteoreisen von Coahuila, Mexico, hat R. T. Lupton untersucht; es ist wahrscheinlich dasselbe, welches schon im Jahre 1868 von L. Smith untersucht wurde. Dasselbe besteht aus:

[1]) Amer. Journ. of Science 3. 29. 72; Centralbl. 203 bis 204. 1885.

Eisen	91·86
Nickel	7·42
Kobalt	0·50
Phosphor	0·27
	100·05 [1])

Über Meteoreisen von Wichita County, Texas.

Nach der Analyse von J. W. Mallet besteht dieses Meteoreisen aus:

Eisen	90·77	%
Nickel	8·34	"
Kobalt	0·26	"
Mangan	Spur	
Kupfer	0·018	"
Zinn	0·004	"
Phosphor	0·14	"
Schwefel	0·16	"
Graphit	0·19	"
Silicium } Magneteisenstein }	0·132	"
	100·14 [2])	

Über Meteoreisen von Grand Rapids, Michichan.

J. R. Eastman hat den am 15. Mai 1883 bei Grand Rapids, Michichan, aufgefundenen Meteorit einer Analyse, die folgendes Resultat ergab, unterworfen:

[1]) Amer. Journ. of Science (3.) 29. 332—33; Chem. Centralbl. 1885. 279. [2]) Amer. Journ. of Science (3.) 28. 285—88; Chem. Centralbl. 1885. 94.

Eisen	94·54 Proc.
Nickel	3·82 „
Kobalt	0·39 „
Unlöslicher Rückstand . .	0·12 „
	98·87 Proc. [1])

Über eine neue Methode der Eisen- und Stahlgewinnung.

Hierüber berichtet S. R. Smyth. Nach demselben bringt man Kreosot, Kohlenöl und Natriumoxyd mittels Injektors in die glühend gemachten Erz- oder Metallmassen, die sodann unter geringem Verbrauch von Brennmaterial den gewünschten hüttenmännischen Proceß durchzumachen haben. Bei der Ausführung des Verfahrens werden die drei oben genannten Verbindungen in einem passenden Verhältnisse mit Wasser gemischt und mittels Injektors in die Gebläseluft gebracht, mit der die Mischung z. B. beim Hochofen durch die Düsen in die Metallmasse getrieben wird. Es besteht also das Princip der Erfindung in der Einführung von Sauerstoff, Wasserstoff und Natrium. Diese Zersetzungsprodukte verbinden sich mit der glühenden Charge in dem Momente, wo man ihre Aktion wünscht. Wir verweisen übrigens auf die Abhandlung des Verf. selbst. [2])

Analyse der Eisenerze durch Titrirung.

Walter Hempel empfiehlt folgendes Verfahren: Vom feinsten Pulver der Erze werden ca. 0·3 g mit ca. 0·4 g eisenfreiem Natriumkarbonat und etwa 2 g eisenfreiem

---

[1]) Americ. Journ. of Science (3.) 28. 299—300; Chem. Centralbl. 94. [2]) Österr.-Ungar. Montan- und Metall-Ind.-Ztg.; Polytechn. Notizbl. 40. 171—73; Chem. Centralbl. 704.

präcipitirten Calciumkarbonat gemischt und ungefähr eine Stunde lang geglüht, die Schmelze in einen Kolben gebracht und in siedender koncentrirter Chlorwasserstoffsäure darin gelöst. Man erhält das Ganze noch fünf Minuten lang im Sieden, wodurch etwa vorhandene höhere Manganoxyde in Manganchlorür übergeführt werden. Die Titration geschieht, wie gewöhnlich, mit Stannochlorid. [1])

Wirkung der Nitrite auf neutrale Eisenoxydulsalze.

Mit einem Überschuß von neutralem Eisenchlorür entwickeln die Nitrite allen N als NO. Anders verhält es sich, wie A. Piccini und F. Marino Zuco mittheilen, wenn man die berechnete Menge Eisensalz anwendet. In diesem Falle schlägt sich Bariumsulfat nieder und die Flüssigkeit enthält Eisennitrit. Aus dieser letztern fängt langsam in der Kälte, schneller in der Wärme ein ockergelbes Pulver niederzufallen, während sich Stickoxyd entwickelt. Die Verf. erklären diesen Vorgang durch folgende Gleichung:



$$6\, Fe(NO^2)^2 = 10\, NO + Fe^2O^3 + Fe^4N^2O.$$ [2])

Trennung des Eisenoxyds vom Chromoxyd.

Wie die Thonerde kann nach P. Vignon auch das Chromoxyd durch Trimethylamin, in welchem das letztere sich löst, getrennt werden. [3])

Über ein krystallisirtes Ferrisulfat.

A. C. Oudemans beobachtete den Übergang eines mehrere Jahre in schlecht verschlossenen Flaschen aufbe-

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 18. 1130. [2]) Gazz. chim. 1885. 15. 475; Chem.-Ztg. X. 5. 29. [3]) C. r. 100. 638—639 März 1885.

wahrten amorphen wasserfreien Ferrisulfates in ein krystallisirtes Ferrisulfat von der Formel = $Fe^2 (SO^4)^3 + 10 H^2 O$.[1])

Zur Kenntnis der sogenannten explosiven Pyrite.

Aus Versuchen, welche Blount über die Ursachen der Dekrepitation von Pyriten angestellt hat, zieht derselbe den Schluß, daß Kohlensäure (vielleicht flüssige) und Feuchtigkeit, welche sich in den Pyriten eingeschlossen vorfinden, die Explosionen bei einer Temperatur von 30 bis 35° veranlassen.[2])

Darstellung von künstlichen Strengitkrystallen.

A. de Schulten erhielt kleine, gut ausgebildete mikroskopische Krystalle von Strengit, indem er in einer geschlossenen Röhre 20 ccm einer Lösung von Eisenchlorid ($Fe^2 Cl^6$ + 12 aqu.) in der halben Menge Wasser mit 4—5 ccm einer Phosphorsäurelösung von 1·518 spec. Gew. mehrere Stunden lang auf 180—190° erhitzte.[3])

Mangan.

Über Manganstahl.

Nach Mittheilungen von Hadfield und Weekes beschreibt F. Gautier ein Verfahren zur Darstellung manganhaltiger Stahlsorten mittels 80 procentigen Ferromangans, welches man dem ruhig schmelzenden Stahle zufügt. Die auf diese Weise erhaltenen Stahlsorten sind leichtflüssig; die daraus gefertigten Gußstücke besitzen eine große Wider-

---

1) Rec. des Trav. Chém. des P.-Bas. 3. 313—32. 2) Chem. N. 52. 7. 3. Juli (18. Juni) London, Chem. Soc., Journ. Chem. Soc. 47. 593—97. Aug. 1885; Chem. Centralbl. 717. 3) C. r. 100. 1522—23. (15.) Juni; Chem. Centralbl. 1885. 584.

standsfähigkeit gegen Stoß und eignen sich deshalb auch für Geschosse und Schanzbekleidungen ꝛc. Während dieser Stahl in Theilspähnen magnetisch ist, ist dies bei größeren Massen nicht der Fall. [1])

Chrom.

Ersatz der Salpetersäure in den Bunsen'schen Kohlenelementen.

Hinreichend konstante Elemente erhält man nach D. Joh. Walter, wenn man anstatt der Salpetersäure eine Mischung von 150 Theilen des im Handel befindlichen Natriumdichromats mit 250 Theilen koncentrirter Schwefelsäure und 250—350 Theilen Wasser anwendet. [2])

Doppelsalze der Chromsäure.

Zwei neue Doppelsalze der Chromsäure hat C. Hensgen dargestellt. Dieselben entsprechen in ihrer Zusammensetzung folgenden Formeln:

1. $K^2 Cr O^4 2 (Mn Cr O^4) 4 H^2 O$.
2. $(H^4 N)^2 Cr O^4 2 (Mn Cr O^4) 4 H^2 O$. [3])

Über ein Chlorhydrat des Chromchlorürs.

Recoura hat ein Chlorhydrat des Chromchlorürs von der Zusammensetzung = $H Cl_3 (Cr Cl) \cdot 13 H O$ dargestellt. Dasselbe bildet ein bläulichweißes Pulver, welches in seiner Mutterlauge schon bei 20° Wasserstoffgas bei seiner Dissociirung entwickelt wird. [4])

---

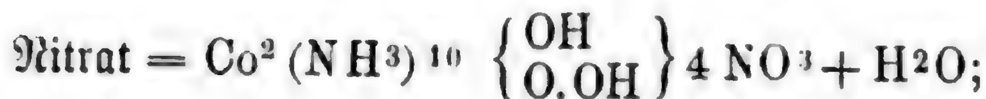
[1]) Génie civil 5. 245; Pol. Journ. 254. 499. [2]) Journ. f. prakt. Chem. 31. 527—536. [3]) Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas. 3. 433. [4]) C. r. 100. 1227—28. (11.) Mai; Chem. Centralbl. 1885. 502—3.

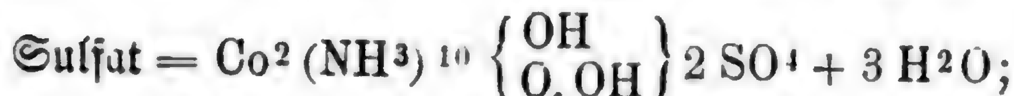
Kobalt.

Über Kobaltammoniumverbindungen.

G. Bootmann stellte folgende Salze dar:

I. Oxydkobaltiaksalze.

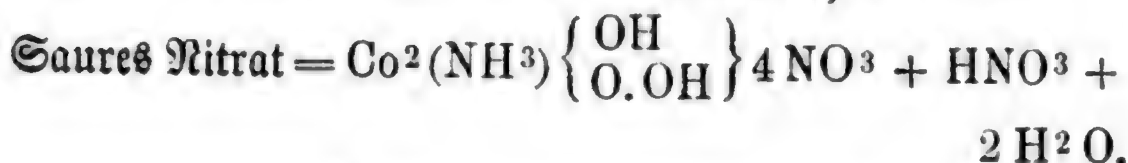

Nitrat = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}OH\\O.OH\end{matrix}\right\}4\,NO^3+H^2O$;


Sulfat = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}OH\\O.OH\end{matrix}\right\}2\,SO^4+3\,H^2O$;


Chlorid = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}OH\\O.OH\end{matrix}\right\}Cl^4$;

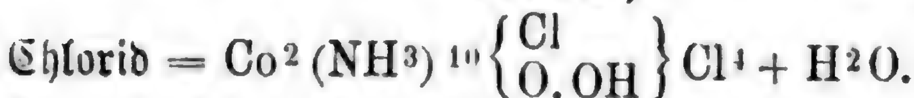

Jodid = $Co^2(NH^2)^{10}\left\{\begin{matrix}OH\\O.OH\end{matrix}\right\}J^4$;

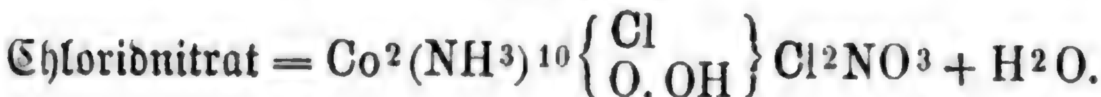

Saures Sulfat = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}OH\\O.OH\end{matrix}\right\}4\,SO^4H$.


Saures Nitrat = $Co^2(NH^3)\left\{\begin{matrix}OH\\O.OH\end{matrix}\right\}4\,NO^3+HNO^3+2\,H^2O$.

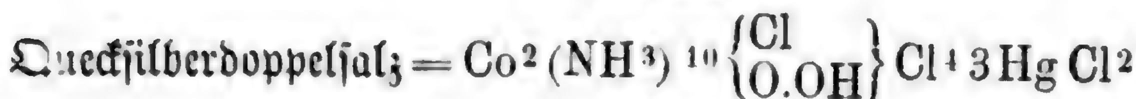
II. Anhydrooxydkobaltiaksalze.

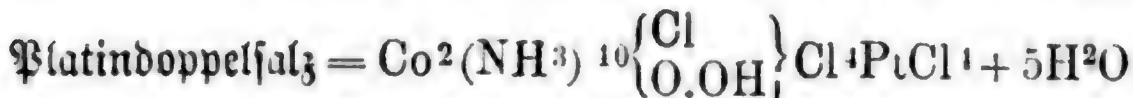

Nitrat = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}NO^3\\O.OH\end{matrix}\right\}4\,NO^3+H^2O$.

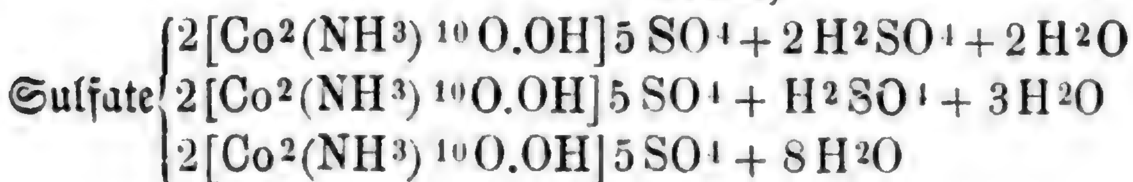

Chlorid = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}Cl\\O.OH\end{matrix}\right\}Cl^4+H^2O$.

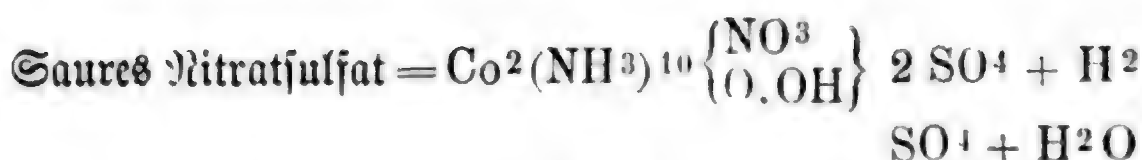

Chloridnitrat = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}Cl\\O.OH\end{matrix}\right\}Cl^2NO^3+H^2O$.


" $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}Cl\\O.OH\end{matrix}\right\}4\,NO^3+H^2O$.

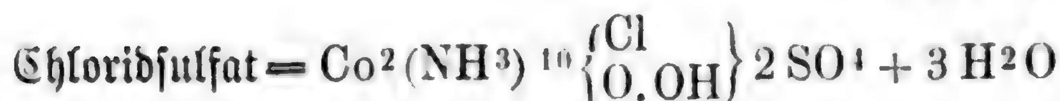

Quecksilberdoppelsalz = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}Cl\\O.OH\end{matrix}\right\}Cl^4\,3\,HgCl^2$


Platindoppelsalz = $Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}Cl\\O.OH\end{matrix}\right\}Cl^4PtCl^4+5H^2O$


Sulfate $\left\{\begin{matrix}2[Co^2(NH^3)^{10}O.OH]5\,SO^4+2\,H^2SO^4+2\,H^2O\\2[Co^2(NH^3)^{10}O.OH]5\,SO^4+H^2SO^4+3\,H^2O\\2[Co^2(NH^3)^{10}O.OH]5\,SO^4+8\,H^2O\end{matrix}\right.$



Saures Nitratsulfat $= Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}NO^3\\ O.OH\end{matrix}\right\} 2\,SO^4 + H^2 SO^4 + H^2O$



Chloridsulfat $= Co^2(NH^3)^{10}\left\{\begin{matrix}Cl\\ O.OH\end{matrix}\right\} 2\,SO^4 + 3\,H^2O$



Dichromat $= 2[Co^2(NH^3)^{10}O.OH]\,S\,Cr^2O7 + 8\,H^2O$. [1]

Nickel.

Über die Anwendung von Nickelgeräthen in chemischen Laboratorien.

F. Stolba macht darauf aufmerksam, daß in vielen Fällen im chemischen Laboratorium die Stelle der Platingeräthschaften solche von Nickel einnehmen können. [2]

Zink.

Über Zinkstaub.

Wie Greville Williams gefunden, okkludirt der käufliche Zinkstaub Wasserstoff, den derselbe schon unterhalb des Schmelzpunktes des Glases abgiebt. Derselbe beträgt das 39fache Volum des Zinkes. Dieser Wasserstoff kann nur vom Wasser abstammen. Zinkstaub, mit Wasser befeuchtet, erhitzt sich. [3]

Trennung des Zinks von den Metallen einer Gruppe.

Um Zink von Eisen, Nickel, Kobalt und Aluminium zu trennen, empfiehlt W. Hampe die Überführung dieser Metalle in ameisensaure Salze, deren Lösung beim Behandeln mit Schwefelwasserstoff das Zink vollständig als

---

[1] Monatsheft f. Chem. 6. 404—445 Mai d. 7. (Juni d. 13.) Technische Hochschule Aachen. [2] Sitzungsb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.; Chem. Ind. 8. 227—228. C.-Bl. 800.
[3] Journ. of Gas Lighting; Chem. N. 51. 140—147 März.

Schwefelzink niederfallen läßt. Wir verweisen auf die Abhandlung d. V. selbst.[1])

Darstellung eines eisenfreien Zinksulfats.

C. J. Bender befolgt nachstehende Methode:

40 Theile rohe Schwefelsäure werden mit 160 Theilen Wasser verdünnt und mit 26 Theilen Zink an einen staubfreien luftigen Ort gestellt. Nach Beendigung der Gasentwicklung wird die Flüssigkeit mit dem überschüssigen Metall etwa fünfzehn Minuten lang durch Hineinleiten von Wasserdampf siedend heiß gemacht und dann nach dem Erkalten filtrirt. Das Filtrat versetzt man nun mit einer hinreichenden Menge einer Kaliumhypermanganatlösung (1/10 Theile Salz enthaltend), erhitzt das Ganze und erhält es lange Zeit im Sieden. Aus dem Filtrat wird dann durch Ätzammoniak etwas Zinkhydrat gefällt, mit diesem von Neuem erhitzt und nach dem Erkaltenlassen filtrirt. Nach einer Koncentration durch Abdampfen filtrirt man nochmals und bringt die Salzlauge nach dem Ansäuern zur Krystallisation. Die Mutterlauge verarbeitet man zu Rohvitriol.[2])

Blei.

Darstellung von Blei durch Elektrolyse.

Nach dem Verfahren von Keith, bei dem eine Lösung von schwefelsaurem Blei in essigsaurem Natron als Bad dient, stellt die Elektro-Metall-Refining-Company in Newyork fast vollständig reines, von Silber, Antimon, Arsenik und anderen in den Mineralien enthaltenen Metallen freies Blei dar.[3])

---

[1]) Chemiker-Zeitung 1885. 543. [2]) Ph. Central-H. 26. 157. [3]) Centralbl. f. Elektrotechnik d. d. B.- und H.-Ztg. 43. 512.

Bestimmung des Bleies als Bleisuperoxyd.

Wie F. Tenney mittheilt, läßt sich die Bestimmung des Bleies auf elektrolytischem Wege als Bleisuperoxyd sehr gut durchführen.[1])

Bleigehalt von Sodawasser.

Nach Mittheilungen von J. v. Fodor hat J. Steiner in dem Sodawasser von 51 Flaschen nur in zehn Fällen kein Blei gefunden. Das bleihaltige Wasser enthält im Minimum 1·7 mg, im Maximum 6·14 mg Blei. Die Ursache dieses Bleigehaltes fand der Verfasser im Syphon, dessen Legirung aus 43·6 % Zinn und 56·4% Blei bestand.[2])

Bleinitrososulfat.

Eine koncentrirte Lösung von Bariumhydroxyd schlägt, wie E. Divers und T. Haga mittheilen, aus Bleiacetat-Lösung, ein Gemisch von Bleinitrososulfat und Bleihydroxyd nieder.[3])

Über die Einwirkung von Ammoniumhydrat auf die Haloidsalze des Bleies.

Ammoniumhydrat bildet bei seiner Einwirkung auf Bleichlorid nach Julian Wood und J. L. Borden $PbCl^2$, $PbOH^2O$ und $PbCl^2$, $3PbOH^2O$. Bei der Einwirkung von Ammoniumhydrat auf Bleijodid entsteht in der Kälte ein basisches Bleioxyjodid, dagegen bilden sich beim Erwärmen Oxyjodide, deren Basicität abhängig ist von der Dauer der Erhitzung.[4])

[1]) Engineer and Mining Journ. 1884. 37. 103; Polyt. Journ. 254. 299. [2]) Archiv f. Hygieine 2. 432—48. Budapest; Chem. Centralbl. 1885. 170. [3]) Chem. N. 51. 188—189. 17. (2.) April London, Chem. Soc.; Journ. Chem. Soc. 47. 364; Chem. Centralbl. 1885. 421. [4]) Journ. Amer. Chem. Soc. 6. 218—21; Chem. Centralbl. 1885. 37.

Indium.

Legirungen von Indium und Gallium.

Entgegen seinen frühern Mittheilungen hat Lecoq de Boisbaudran gefunden, daß die von ihm neuerdings dargestellten Indium-Gallium Legirungen auf das Wasser ohne wahrnehmbare Zersetzung einwirken; auch verdünnte Chlorwasserstoffsäure wird nur sehr langsam zerlegt, dagegen wirkt Königswasser lebhaft auf dieselben ein. Die in Betracht kommenden Legirungen hatten die Zusammensetzung 2 In + Ga, In + Ga, In + 2 Ga, In + 4 Ga. [1])

Germanium.

A. Weisbach hat ein auf der Grube Himmelsfürst bei Freiberg gewonnenes Mineral, in dem 73—75% Ag, 17—18% S, 0·21% Hg neben geringen Mengen Eisen und Spuren von Arsen nach dem gewöhnlichen analytischen Verfahren aufgefunden wurden, mit dem Namen „Argyrodit" belegt. Bei den von A. Winkler oft wiederholten Analysen ergab sich stets ein 6—7% betragender Verlust, für den es keine Erklärung gab, bis der Verfasser im Fehlenden ein neues Element, welches von ihm Germanium genannt ist, erkannte. Erhitzt man den Argyrodit im Wasserstoffstrom, so erhält man ein schwarzes, krystallinisches, ziemlich leicht flüssiges Sublimat, das zu braunrothen Tropfen schmelzbar ist und der Hauptsache nach Germaniumsulfid enthält, welches letztere im reinen Zustande schneeweiß ist, und sich als Sulfosäure in Ammoniak löst. An der Luft erhitzt, oder auch mit Salpetersäure behandelt, giebt das Germaniumsulfid ein weißes, in der Rothgluth nicht flüchtiges, in Kalilauge sich lösendes Oxyd, aus welcher letzteren Lösung nach dem Ansäuern durch

---

[1]) C. r. 100. 701—703. März 1885; Ch. Centralbl. 299.

Schwefelwasserstoff das Sulfid wieder in Form eines weißen Niederschlages gefällt werden kann, welche Fällung durch starke Verdünnung der Flüssigkeit verhindert resp. verzögert werden kann. Das aus diesen beiden Verbindungen mittels Wasser isolirte neue Element besitzt eine ähnliche graue Farbe, wie das Arsen, zeigt mäßigen Glanz, verdampft schwerer als Antimon und verflüchtigt sich erst bei heller Rothgluth, wobei es sich an den Glaswandungen in kleinen Krystallen ansetzt, die in ihrer Form an Jod erinnern. Dieselben sind unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht schmelzbar. Erhitzt in Chlorgas, giebt das Germanium und auch sein Oxyd ein weißes, sich leichter als Antimonchlorid verflüchtigendes Chlorid. Dasselbe wird durch Schwefelwasserstoff in angesäuerter wässeriger Lösung weiß gefällt. Vielleicht füllt das Germanium, die zwischen Antimon und Wismuth liegende Lücke aus, was sich bei der Bestimmung seines Atomgewichts ergeben wird. [1])

Kupfer.

Schmiedbares Messing.

Um schmiedbares Messing darzustellen, schmilzt man 33 Theile Kupfer und 25 Theile Zink zusammen. Zuerst bringt man das Kupfer in den Schmelztopf und sobald dieses geschmolzen ist wird das schwefelfreie Zink zugefügt. Der Tiegel wird dabei leicht bedeckt. Die erhaltene Schmelze wird in Barren ausgegossen. [2])

Über eine goldähnliche Legirung.

Man schmilzt 16 Theile Kupfer und 1 Theil Platin unter Kohlenpulver mit Zuschlag von Borax zusammen

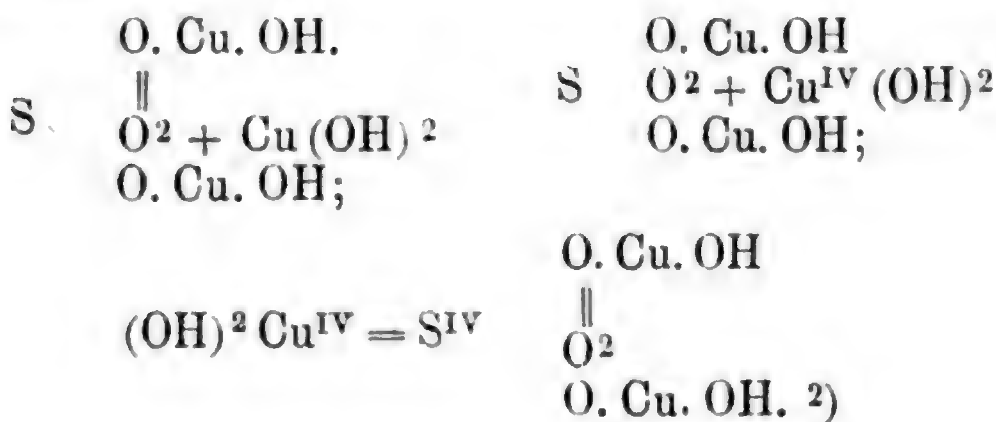
---

[1]) Chemiker-Zeitung 10. 237; Archiv f. Pharm. 3. Bd. 24. 307—308. [2]) Metallarbeiter; D. Indust.-Ztg. 26. 107—108.

und fügt der geschmolzenen Metallmasse 1 Theil Zink unter fleißigem Umrühren außerhalb des Feuers hinzu. Die Materialien müssen eisenfrei sein, wenn der Legirung nicht ein bedeutender Theil seiner Geschmeidigkeit entzogen werden soll.[1])

Über künstlichen Brochantit.

Atanasesco erhielt künstlichen Brochantit, indem derselbe eine Lösung von Kupfersulfat mit Wasser auf 200° oder Kupfersulfat mit Kupferoxyd auf eine gleiche Temperatur im geschlossenen Rohr erhitzte. Die so erhaltene Substanz ließ sich bei 150° nicht entwässern und der Verfasser nimmt deshalb an, daß man das darin enthaltene Wasser als Konstitutionswasser anzusehen hat. Folgende Formeln werden von ihm für diesen Körper vorgeschlagen:



$$S \begin{array}{l} O.Cu.OH. \\ \| \\ O^2 + Cu(OH)^2 \\ O.Cu.OH; \end{array} \qquad S \begin{array}{l} O.Cu.OH \\ O^2 + Cu^{IV}(OH)^2 \\ O.Cu.OH; \end{array}$$

$$(OH)^2 Cu^{IV} = S^{IV} \begin{array}{l} O.Cu.OH \\ \| \\ O^2 \\ O.Cu.OH. \end{array}$$ [2])

Über ein basisches Kupfersulfat.

Durch Erhitzen von Krystallen von Kupfersulfat mit wenig Wasser oder durch Erhitzen für sich allein erhielt W. A. Shenstone kleine, smaragdgrüne Krystalle von

---

[1]) Techniker 1885. 199. [2]) Bull. Paris 44. 14—16. 5. Juli Paris, Soc. Chim.; C.-Bl. 1885. 686.

basischem Kupfersulfat von der Formel = $CuSO^4 \cdot 2CuH^2O^2$, die unlöslich in Wasser sind.[1])

Zinn.

Über ein Vorkommen von Zinnerzen.

In den Vereinigten Staaten kommen in den Black Hilli nach Bailey große Mengen von Zinnerz vor, welche bis zu 50% Zinn enthalten, und zu der Hoffnung berechtigen, daß die Vereinigten Staaten in Zukunft nicht allein ihren Zinnbedarf decken, sondern auch einen Überfluß exportiren können.[2])

Einwirkung von Zinnchlorür auf Salpetersäure.

Setzt man nach Edward Divers und Tamemasa Haga zu einer Zinnchlorürlösung, welche stark mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt ist, Salpetersäure, so tritt eine fast oder ganz vollständige Zersetzung derselben ein; es entstehen unter starker Wärmeentwickelung Ammoniak und Hydroxylamin.[3])

Uran.

Verbindungen des Uranylchlorides.

Von Friedr. Ferd. Regelsberger sind folgende ammoniakalische Verbindungen des Uranylchlorides beschrieben:

1. Uranyldiammondichlorür = $UO^2(NH^3Cl)^2$.
2. Uranyldiammondichlorür = $UO^2(NH^3NH^3Cl)^2$.
3. Uranyltriammondichlorür = $UO^2(NH^3Cl)(NH^3NH^3Cl)$[4].)

[1]) Chem. News 51. 199. 24. (16.) April London. Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 424. [2]) Iron 24. 154; B. u. H.-Z. 44. 323. [3]) Chem. N. 52. 87. 28. Aug.; C.-Bl. 1885. 805. [4]) Liebigs Ann. 227. 119—23. Dissert. Würzburg; Chem. Centralbl. 1885. 129.

Wolfram.

Über einige Wolframate.

G. v. Knorre stellte folgende Wolframate dar und beschrieb ihre Eigenschaften:

1. $Ba^3 W^7 O^{24} + 16 H^2 O$.
2. $Sr^3 W^7 O^{24} + 16 H^2 O$.
3. $Ca^3 W^7 O^{24} + 18 H^2 O$. [1])

Vanadin.

Über die Vanadinsäure.

Durch Studien über die Vanadinsäure gelangt A. Ditte zur Aufstellung dreier verschiedener Formen der Vanadinsäure:

a) Ockerfarbige rothe Säure, aus der Luft Feuchtigkeit anziehend und damit dunkelrothe, in Wasser lösliche Hydrate liefernd; ihre wäßrige blutrothe Lösung enthält 8 g Säure im Liter. Sie wird durch Salze und Säuren modificirt.

b) Gelbe nicht hygroscopische Säure. Sie entspricht den rothen, wenig löslichen Hydraten und giebt mit Wasser eine hellgelbe Lösung, welche durch Salze und Säuren nicht modificirt wird und 0·5 g Vanadinsäure im Liter enthält.

c) Krystallisirte, in Wasser fast unlösliche Säure, nicht mit Wasser verbindbar. Die wäßrige Lösung enthält nur 0·05 g im Liter.

Man kann diese drei Säuren demnach mit den drei Formen der wasserfreien Phosphorsäure vergleichen. [2])

---

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 18. 326. [2]) C. r. 101. 698—72. (12.) Okt.; Chem. Centralbl. 1885. 860—61.

Molybdän.

Zur Kenntnis des Molybdäns.

Trägt man nach Carl Bärwald käufliche Ammoniummolybdat = $(NH^4)^6 Mo^7 O^{24} + H^2O$ in überschüssiges käufliches Wasserstoffsuperoxyd ein, so wird dieses mit tiefgelber Farbe gelöst. Überläßt man diese Lösung der freiwilligen Verdunstung, so krystallisiren aus derselben prächtige, citrongelbe, luftbeständige Prismen von der Formel = $18\,MoO^3 . 14\,NH^3 . 3\,H^2O^2 . 18\,H^2O$. Dieselben sind stark lichtbrechend und besitzen ein spec. Gewicht = 2·975. Der Verfasser hat noch folgende Salze dargestellt:

1. $16\,MoO^3 . 6\,K^2O . 4\,H^2O^2 . 13\,H^2O$;
2. $32\,MoO^3 . 13\,AgO . 2\,H^2O^2$;
3. $19\,MoO^3 . 8\,BaO . 2\,H^2O^2 . 13\,H^2O^2$;
4. $Fe^2O^3 . 5\,MoO^3 . 16\,H^2O$. [1])

Titan.

Bildung von Titantrichlorid.

Mittels feinvertheilten Quecksilbers erhielt T. E. Torpe im Glasrohre, das im Wasserbade erwärmt war, aus dem Titantetrachlorid violettes Titantrichlorid, wobei sich Quecksilberchlorür bildete. Bei einer Temperatur von 200 bis 250° findet eine Rückbildung des Tetrachlorids statt. [2])

Eine neue Reaktion auf Titansäure.

Die Flüssigkeit, welche man bei Einwirkung von wäßriger schwefeliger Säure auf Zinkabfälle erhält, giebt nach R. Fresenius mit einer koncentrirten chlorwasserstoff-

---

1) Inaug.-Dissert. Berlin 1885. 7. März. 2) Chem. N. 51. 260—61. 29. (21.) Mai London, Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 504.

sauren oder schwefelsaurer Lösung der Titansäure eine intensiv rothe Färbung mit Neigung in das Rothgelbe, die allmählich rothgelb, dann gelb wird und zuletzt verblaßt. Wir verweisen im Übrigen auf die Abhandlung selbst. [1])

Sulfide des Titans.

Durch Überleiten einer Mischung von Schwefelwasserstoff- und Schwefelkohlenstoffdämpfen über Titanoxyd in nicht getrocknetem Zustande, bei der durch den Fletscher-schen Ofen zu erreichenden höchsten Temperatur erhielt T. E. Torpe ein Titansesquisulfid = $Ti^2 S^3$ in Form eines grünschwarzen Pulvers, das beim Erhitzen in trocknem Wasserstoffgas in Monosulfid = Ti S übergeht. [2])

Über die Sulfide des Titans hat T. E. Torpe noch weitere Mittheilungen folgen lassen. [3])

Tantal.

Vorkommen von Tantalit.

In dem Etta-Zinnbergwerke bei Dakotah kommt nach Charles A. Schäffer ein Tantalit von folgender Zusammensetzung vor:

Tantaloxyd	79·01
Zinnoxyd	0·39
Eisenoxydul	8·33
Manganoxydul . . .	12·13
	99·86 [4])

[1]) Zeitschrift f. analyt. Chem. 24. 410—412. August 1885.
[2]) Chem. N. 51. 260. 29. (21.) Mai; Chem. Centralbl. 1885. 503.
[3]) Journ. Chem. Soc. 47. 491—93. Juli 1885.
[4]) Americ. Journ. of Science (3.) 28. 430; Chem. Centralbl. 1885. 278.

Edle Schwermetalle.

Quecksilber.

Neues Vorkommen von Quecksilber.

Nach Ernst Wilkinson findet sich gediegenes Quecksilber im Alluvium in Louisiana.[1])

Löslichkeit des Quecksilberjodides in Wasser und Alkohol.

Edme Bourgoin stellte durch Versuche fest, daß 1 l Wasser etwa 4 cg Quecksilberjodid auflöst. Wasser, welches 10 Proc. Alkohol von 90° enthält, löst die doppelte Menge. Mit der Temperatur und mit der Stärke der alkoholischen Flüssigkeit steigt die Löslichkeit der Verbindung.[2])

Über ein Quecksilberkaliumsulfid.

A. Ditte hat eine Verbindung von der Formel = $HgS, K^2S, 7 H^2O$ dargestellt. Man erhält dieselbe, indem man gefälltes Schwefelquecksilber auf die kalte Lösung des Kaliumsulfids (K^2S) einwirken läßt; sie besitzt eine weiße Farbe. In der Wärme erhält man dieselbe Verbindung mit 1 Äqu. H^2O in goldgelben Schuppen, aus deren verdünnter Lösung man einen schwarzen Körper von der Zusammensetzung $5 HgS, K^2S, 5 H^2O$ erhalten kann.[3])

Gold.

Ersatz für die Feuervergoldung.

Nach dem Verfahren von Emil Steiner bringt man die zu vergoldenden Gegenstände in ein basisches quecksilberhaltiges Bad und nachdem sie mit dem positivem

[1]) Amer. Journ. of Science (3.) 29. 280—281. [2]) Bull Paris. 42. 620—22. Dez. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 82—83. [3]) Répert. de Ph. Tom. 12. 553; Archiv d. Ph. (3.) 23. 315.

Pole einer Batterie in Verbindung gebracht sind, schließt man die Kette. Die vollkommen verquecksilberten Gegenstände werden in ein starkes galvanisches Goldbad gebracht, worin dieselben so lange verbleiben, bis sie sich mit einer starken Goldschicht überzogen haben. Nun bringt man sie wieder in das erste Bad bis sie durch Quecksilber vollständig weiß geworden sind. Endlich hängt man sie in einen Abdampfofen mit gutem Luftzug und erhitzt bis die Temperatur wie bei der Feuer-Vergoldung erreicht ist. Die so vergoldeten Gegenstände sehen ganz so aus, als ob sie im Feuer vergoldet wären.[1])

Über Goldphosphorbromide.

L. Lindet hat folgende Goldphosphorbromide, die den von ihm früher dargestellten Chlorverbindungen entsprechen, dargestellt.

1. $Au^2 Br PBr^2$,
2. $Au^2 Br^3 PBr^5$,
3. $Au^2 Br PCl^3$. [2])

Über den Goldpurpur.

Die färbenden Eigenschaften des Goldes im Goldpurpur rühren nach Max Müller nicht von einer Verbindung des Goldes, sondern von metallischem Golde im feinst vertheiltesten Zustande her. Es ist anzunehmen, daß dasselbe in dieser Vertheilung nur die rothen Lichtstrahlen hindurch läßt. Die Versuche des Verf. haben ergeben, daß auch andere weiße Substanzen als Zinnsäure Goldpurpur zu liefern vermögen; auch wird derselbe seine

---

[1]) Metallarbeiter 1885. 14; Ind.-Blätter 23. 102; Chem. Centralbl. 1885. 349. [2]) C. r. 101. 322. 24. (27.) Juli; C.-Bl. 1885. 675.

Versuche auf die färbenden Eigenschaften anderer Metalle z. B. Kupfer und Silber ausdehnen und verspricht darüber weitere Mittheilungen. [1])

Iridium.

Zur Kenntnis des Iridiumchlorids.

Das Iridiumchlorid verbindet sich nach C. Vincent mit den Chlorhydraten des Mono-, Di- und Trimethylamins. Diese Verbindungen zeigen folgende Zusammensetzung:

1. $2 [N (CH^3) H^3Cl] Ir Cl^4$;
2. $2 [N (CH^3)^2 H^2Cl] Ir Cl^4$ und
3. $2 [N (CH^3)^2 HCl] Ir Cl^4$. [2])

Rhodium.

Neue Rhodiumverbindungen.

Von Camille Vincent sind folgende drei neue Rhodiumverbindungen dargestellt und untersucht worden:

1. Monomethylammoniumchlororhodat = $Rh^2 Cl^6 (NH^3 CH^3 Cl)^8$;
2. Dimethylammoniumchlororhodat = $Rh^2 Cl^6 [NH^2 (CH^3)^2 Cl]^6$;
3. Trimethylammoniumchlororhodat = $Rh^2 Cl^6 [N (CH^3)^3 Cl]^6$. [3])

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 30. 252—79. Dec. 1884. [2]) C. r. 100. 112—114. Jan. 1885. [3]) C. r. 101. 322—24. (27.) Juli; C.-Bl. 1885. 675.

Organische Chemie.

Allgemeines, Physikalisches, Technisches.

Kalorimetrische Untersuchungen.

F. Stohmann hat die Wärmewerthe verschiedener Pflanzen- und Thiersubstanzen durch Verbrennen im Kalorimeter bestimmt. Verbrannt wurde 1 g Substanz.

I. Thierfette.

Fett vom Menschen	Mittel aus 23 Beobachtungen 9365 Kal. Mit Schwankungen von 9318 und 9445 Kal.
„ „ Schweine	
„ „ Hammel	
„ „ Ochsen	
„ „ Pferde	
„ „ Hunde	
„ von der Gans	
„ „ „ Ente	

Butter . . im Mittel 9192 Kal.

Aus diesen Resultaten erhellt, daß die Wärmewerthe mit der fast genau gleichen Elementarzusammensetzung dieser Fette in innigem Zusammenhang stehen, nur die Butter macht selbstverständlich eine Ausnahme.

II. Pflanzenfette.

Leinöl	9323	Kal.
Olivenöl	9328	„
Mohnöl	9442	„
Rüböl . . . . 9489 u.	9619	„
Ätherextrakt von Leinsamen . .	9130	„
„ „ Hanfsamen .	9214	„
„ „ Mohnsamen .	9335	„

Ätherextrakt von Senfsamen . 9407 Kal.
" " Rapssamen . 9457 "
" " Rübsensamen . 9467 "
" aus Wiesenheu . . 8798 "

III. Eiweißstoffe.

Blutfibrin (im Mittel) . . . 5511 Kal.
Eieralbumin . . . . 5579 "
Kaseïn . . . . 5717 "
Krystall. Eiweiß von Grübler . 5598 "
Paraglobulin . . . . 5637 "
Konglutin . . . . 5362 "
Mittel aller Eiweißstoffe . . 5567 "

Wasserfreies Fleisch . . . . 6036 "
Wasserfreies Roggenbrod . . 4421 "
Frisches Roggenbrod . . . . 2227 "
Wasserfreies Weizenbrod . . 4302 "
Frisches Weizenbrod . . . . 2807 "

IV. Derivate vom Eiweiß im thierischen Körper.

Harnstoff (im Mittel) . . . . 2465 Kal.
Hippursäure . . . . 5642 "
Harnsäure . . . . 2621 "
Glykokoll . . . . 3053 "
Asparagin . . . . 3428 "

V. Kohlehydrate.

Wasserfreie Dextrose . . . . 3092 Kal.
Laktose . . . . 3659 "
Arabinose . . . . 3695 "
Rohrzucker (Mittel aus 81 Beobachtungen) . . . . 3866 "
Wasserfreier Milchzucker . . . 3877 "
Krystallisirter Milchzucker . . 3663 "

Melitose	3880	Kal.
Arabinsäure	4004	„
Cellulose	4146	„
Kartoffelstärke	4142	„
Reisstärke	4123	„
Inulin	4070	„

VI. Körper der Mannitgruppe.

Mannit	3939	Kal.
Erythit	4075	„

VII. Kohlenwasserstoffe.

Paraffin v. Schmelzp. 34—74°, Mittel aus 17 Versuchen .	11140	Kal.
Naphtalin	9295	„
Anthracen	9247	„

VIII. Säuren.

Kaprinsäure	8463	Kal.
Myristinsäure	9004	„
Palmitinsäure	9226	„
Stearinsäure	9429	„
Oxalsäure	571	„
Malonsäure	1960	„
Bernsteinsäure	3019	„
Korksäure	5502	„
Weinsäure	1745	„
Citronensäure	2397	„
Benzoësäure	6281	„
Salicylsäure	5162	„
Phtalsäure	4560	„

Der Verf. berechnete die Wärmewerthe der Säuren zwischen Kapronsäure und Stearinsäure durch Interpolation.

IX. Alkohole.

Cetylalkohol	10348	Kal.
Glycerin	4317	„

X. Alkohole der Phenolreihe.

Phenol	7681	Kal.
Resorcin	6098	„
Brenzkatechin	6075	„
Pyrogallol	4891	„
Thymol	8856	„

XI. Äther.

Palmitinsäuremetyläther . .	10153	Kal.
Trimyristin[1])	9085	„

Zur Kenntnis der Verbrennungswärme des Kohlenstoffes und der organischen Verbindungen.

Berthelot und Vielle haben eine neue Methode zur Bestimmung der Verbrennungswärme des Kohlenstoffes und der organischen Verbindungen mittels komprimirten Sauerstoffs angegeben.[2])

Über die Flüchtigkeit der gemischten organischen Verbindungen.

Louis Henry hat die Flüchtigkeit der gemischten Kohlenstoffverbindungen in Vergleich mit den entsprechenden einfachen einer Untersuchung unterworfen, wobei derselbe von den einfachsten Verbindungen dieser Art, nämlich von den Methylenderivaten H^2CXX^1 und den Kohlensäurederivaten $OCXX^1$ ausging. Aus einem Ver-

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 31. 273—306. Mai (April) Leipzig.
[2]) C. r. 99. 1097—1103. (22.) Dec. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 116.

gleich ergiebt sich, daß die Flüchtigkeit der gemischten Derivate im Verhältnis zu der der entsprechenden einfachen im Wesentlichen von den Relationen der funktionellen Natur der Radikale X und X^1 abhängig ist.

I.

Die gemischten Derivate $> CXX^1$, welche äquivalente Radikale oder Gruppen X und X^1 von analoger Funktion enthalten, besitzen einen Siedepunkt, der in der Mitte zwischen den Siedepunkten der einfachen Verbindungen $> CXX$ und $> CX^1X^1$ liegt.

A. Methylenderivate.

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
H^2CCl^7	41^0	$> 69^0$	$H^2C < \begin{matrix} Cl \\ B \end{matrix}$	$68—69^0$
H^2CBr^2	98^0			
H^2CCl^2	41^0	$> 110^0$	$H^2C < \begin{matrix} Cl \\ J \end{matrix}$	$109—110^0$
H^2Cl^2	180^0			
H^2CBr^2	98^0	$> 139^0$	$H^2C < \begin{matrix} Br \\ J \end{matrix}$	$138—139^0$
$H^2C—J^2$	180^0			
$ClHC—Cl^2$ . . .	$61{\cdot}2^0$	$> 92^0$	$ClH < \begin{matrix} Cl \\ Br \end{matrix}$	$91—92^0$
$ClHC—Br^2$	$123—125^0$			

B. Kohlensäurederivate.

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
$OC—(OCH^3)^2$ . .	91^0	$> 108{\cdot}5^0$	$OC < \begin{matrix} OC^2H^3 \\ OC^2H^5 \end{matrix}$	109^0
$OC—(OC^2H^5)^2$.	126^0			
$SC(OC^2H^5)^2$ . .	161^0	$> 200{\cdot}5^0$	$SC < \begin{matrix} OC^2H^5 \\ SC^2H^5 \end{matrix}$	200^0
$SC(SC^2H^5)^2$ . .	240^0			

II.

Die gemischten Derivate $> CXX^1$, welche äquivalente Radikale oder Gruppen X und X^1 von verschiedener Funktion enthalten, haben einen Siedepunkt, welcher beträchtlich höher ist, als das Mittel zwischen den Siedepunkten der entsprechenden einfachen Verbindungen $> CXX$ und $> CX^1X^1$.

A. Methylenderivate.

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
H^2CCl^2 . . .	40—41°	> 41°	$H^2C<\genfrac{}{}{0pt}{}{OCH^2}{Cl}$	59°
$H^2C(OCH^3)$	42°			
H^2CCl^2 . . .	40—41°	> 105°	$H^2C<\genfrac{}{}{0pt}{}{Cl}{C^2H^3O^2}$	115°
$H^2C(C^2H^3O^2)$ . .	170°			
$H^2C(OCH^3)^2$.	42°	> 106°	$H^2C<\genfrac{}{}{0pt}{}{OCH^3}{C^2H^3O^2}$	117—118°
$H^2C(C^2H^3O^2)$	170°			

B. Kohlensäurederivate.

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
$OCCl^2$	+ 8°	> 49·5°	$OC<\genfrac{}{}{0pt}{}{Cl}{OCH^3}$	71°
$OC(OCH^3)^2$ . . .	91°			
$OC—Cl^2$	+ 8°	> 67°	$OC<\genfrac{}{}{0pt}{}{Cl}{OC^2H^3}$	94°
$OC(OC^2H^5)$ . .	126°			
$OCCl^2$	+ 8°	> 141·5°	$OC<\genfrac{}{}{0pt}{}{Cl}{N(CH^3)_2}$	165°
$OC[N(CH^3)^2]^2$.	175°			

Da die Aldehydderivate (C^nH^{2n+1}) CHX^2 und die Acetonderivate $(C^nH^{2n+1})^2$ CX^2 die Mono-, resp. Dialkylmethylderivate H^2CX^2 sind, so beobachtet man auch bei den gemischten Aldehyd- und Acetonderivaten dieselben Beziehungen der Flüchtigkeit, wie bei den oben genannten Methylenderivaten.

Aldehydderivate $H^3C—CHXX^1$ mit Radikalen von äquivalenter Funktion:

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
$H^3C—CHCl^2$ . .	60°	> 85°	$H^3C—CH<\genfrac{}{}{0pt}{}{Cl}{Br}$	84—85°
$H^3C—CHBr^2$.	110°			
$H^3C—CHCl^2$	60°	> 118·5°	$H^3C—CH<\genfrac{}{}{0pt}{}{Cl}{J}$	117—119°
$H^3C—CHJ^2$	177°			
$H^3C—CHBr^2$.	110°	> 143·5°	$H^3C—CH<\genfrac{}{}{0pt}{}{Br}{J}$	143°
$H^3C—CHJd^2$.	177°			
$H^3C—CH(OC^2H^5)$	64°	> 84°	$H^3C—CH<\genfrac{}{}{0pt}{}{OCH^3}{OC^2H^5}$	85°
$H^3C—CH(C^2H^3)$	104°			

Die Haloïdderivate dieser Verbindungen verhalten sich

wie letztere, mag die Substitution im Kern $—CH^3$ oder im Kern $—CH$, oder in allen beiden zugleich stattgefunden haben.

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
$CH^3—CClCl^2$ . . .	74·5°	>99°	$CH^3CCl<^{Cl}_{Br}$	98—99°
$CH^3—CClBr^2$	123—124°			
$CH^2Br—CHCl^2$.	137—138°	>162°	$CH^2Br—CH<^{Cl}_{Br}$	162—163°
$CH^2Br—CHBr^2$	186—187°			
$CH^2Br—CClCl^2$.	151—153°	>177°	$CH^2Br—CCl<^{Cl}_{Br}$	176—178°
$CH^2Br—CClBr^2$	200—201°			

Aldehydderivate mit Radikalen verschiedener Funktion:

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
$H^3C—CHCl$ . . .	60°	>63°	$H^3C—CH<^{Cl}_{OCH^3}$	72°
$H^3C—CH(OCH^3)^2$	64°			
$H^3C—CHCl^2$ . .	60°	>114°	$H^3C—CH<^{Cl}_{C^2H^3O^2}$	125°
$H^3C—CH(C^2H^3O^2)$	169°			

Acetonderivate $(CH^3)^2—CXX^1$.

	Siedepunkt	Mittel		Siedepunkt
$(CH^3)^2—CBr^2$ . . .	115°	>92·5°	$(CH^3)^2—C<^{Cl}_{Br}$	92—95°
$(CH^3)^2—CBr^2$ . . .	70°			

Zwischen den gemischten Derivaten mit mehreren Atomen Kohlenstoff $XC \ldots CX^1$, wo die verschiedenen Radikale X und X^1 an verschiedene Kohlenstoffatome gebunden sind, bestehen ähnliche Relationen.[1])

Über den Wärmewerth der Säuren der Fettsäurereihe.

F. Stohmann und P. Rodatz geben Bericht über eine Reihe von werthvollen Versuchen über den Wärmewerth der Säuren der Fettsäurereihe.[2])

[1]) C. r. 101. 816—18. (26.) Okt.; Chem. Centralbl. 1885. 920—921. [2]) Journ. f. prakt. Chem. 32. 407—20. Ende Okt. 1885.

Über die thermochemischen Beziehungen der Säuren und Alkohole der Fettsäurereihe.

Hierüber hat F. Stohmann interessante Untersuchungen, deren Resultate er mittheilt, veröffentlicht.[1])

Über eine neue Methode zur Bestimmung des Dampfdruckes der Flüssigkeiten.

Zur Bestimmung des Dampfdruckes von Flüssigkeiten benutzen W. Ramsay und Sydney Young eine Art von Destillirapparat, in welchen ein mit Baumwollstoff umschlossener Thermometer eintaucht. Damit die Baumwolle immer feucht bleibt, tröpfelt man von Zeit zu Zeit von der zu untersuchenden Flüssigkeit etwas auf die Baumwolle, erwärmt dann von außen den Apparat, wobei die Flüssigkeit verdampft, ohne ins Kochen zu kommen. Nach Veränderung des Druckes notirt man die entsprechenden Thermometergrade.[2])

Über Wassergas.

Das Wassergas hat unzweifelhaft eine große Zukunft, sowohl im Heizungs-, wie auch im Beleuchtungswesen. Wegen des allgemeinen Interesses entnehmen wir einem im „Gesundheits-Ingenieur" veröffentlichten und in die „Deutsche Industrie-Zeitung" übergegangenen Bericht, den das „Chemische Centralblatt" wiedergiebt, Folgendes dem Wortlaut nach vollständig:

„Das Etablissement von Schultz, Knaudt & Co. in Essen wird mit diesem Gas bereits geheizt und beleuchtet. Auch sind viele andere Fabriken mit der Gesellschaft in Verbindung getreten, u. A. wird auch im Herbst die be-

---

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 32. 420—24. Ende Oktober (August) Leipzig. [2]) Chem. N. 50. 255. 28. (20.) Nov. 1884; London, Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 48.

kannte Firma Jul. Pintsch in ihrer Fabrik zu Fürstenwalde mit Wassergas heizen und beleuchten. Auch die Frage der billigern Darstellung im laufenden Betriebe ist gelöst, und sind die bis jetzt vollkommensten Einrichtungen in der oben erwähnten Fabrik von Schultz, Knaudt & Co. getroffen, welche nach der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" in Folgendem bestehen:

Es wird abwechselnd durch eine glühende Kohlenmasse überhitzter Wasserdampf und Luft geblasen, und bei der letztern Procedur werden die entstehenden Gase in den Gassammler, die bei der letztern entstehenden in die Atmosphäre geführt. Durch das Einführen des überhitzten Wasserdampfes sinkt allmählich die Temperatur der Kohlen derartig, daß die Zersetzung des Dampfes nicht mehr stattfindet, und es muß daher durch Durchblasen atmosphärischer Luft die Kohle wieder in Brand gesetzt werden.

In Essen besteht der Kohlenraum „Generator" aus einem cylindrischen Raum aus feuerfesten Steinen, der mit Kesselblech bekleidet ist. Derselbe ruht an der Stelle des Luftzutrittes auf einem mit Wasser gekühlten Ring, um welchen rundum durch einen Ventilator die Luft eingepreßt werden kann. Die Zuführung der Kohle geschieht vom obern Ende. Neben diesem „Generator" stehen zwei weitere mit Kesselblech bekleidete, aus feuerfesten Steinen hergestellte Cylinder-„Regeneratoren," durch welche die beim Lufteinblasen entstehenden, vollständig verbrannten Feuergase vom obern Ende der Generatoren in dem ersten Generator von oben nach unten, in dem zweiten von unten nach oben und von da durch den Schornstein entweichen. Nach Abstellung der Luft geht der zugeführte Dampf in umgekehrter Richtung durch diese Vorwärmer und nutzt die Wärme derselben aus.

Als Füllmaterial für den Generator werden in Essen fast ausschließlich die Abfallkohlen von den Puddel- und sonstigen Öfen verwendet. Diese werden gewaschen und das etwa 50% Kohle enthaltende Material dann benutzt. Wenn dieses nicht ausreicht, wird Koksgrus verwendet.

Der Betrieb findet in folgender Weise statt: Nachdem der durchstreifende Dampf die Kohle bis zur dunklen Rothgluth abgekühlt hat, dreht der Aufseher ein Handrad und schließt dadurch den Dampfzulaß und die Verbindung mit dem Gasometer und öffnet durch dieselbe Bewegung gleichzeitig das Zulaßventil für gepreßte Luft und den Ausweg vom Ofen zum Schornstein. Das Feuer beginnt sofort wieder lebhaft im Ofen, die ausströmenden Verbrennungsprodukte treffen am obern Ende mit einem durch ein Rohr zugeführten Luftstrom zusammen, der ihre vollständige Verbrennung bewirkt, und gehen dann durch die Vorwärmer in den Schornstein. Nachdem die Kohlen wiederum in lebhafte Gluth versetzt sind, dreht der Wärter das Handrad zurück und bringt damit sämmtliche Ventile wieder in die frühere Lage, so daß der Dampf durch die Vorwärmer eintritt, die Luftführung und der Schornstein geschlossen wird. Da indeß der Ofen und die beiden Vorwärmer noch mit den Verbrennungsgasen angefüllt sind, so läßt man vor Öffnung des Gasometerventils erst durch den eintretenden Dampf diese Gase ausblasen und stellt dann die Verbindung mit dem Gasometer her.

Seit einem Jahre funktionirt dieser Betrieb ohne Schwierigkeit, die Dampfzuführung dauert abwechselnd fünf, die Luftzuführung zehn Minuten.

Wenn das so erzeugte Gas nur zum Heizen verwendet werden soll, so kann es ohne weitere Reinigung

benutzt werden. Beim Gebrauch für Gasmaschinen oder zur Beleuchtung muß dasselbe gleich dem gewöhnlichen Leuchtgas mittels Eisenoxydhydrat gereinigt werden. Das erzeugte Wassergas enthält ungefähr 90 % brennbare Gase, und zwar 50 Vol. freien Wasserstoff, 40 Vol. Kohlenoxyd und an unverbrennbaren 5 Vol. Kohlensäure, 5 Vol. Stickstoff und etwas Schwefelwasserstoff.

Mit diesem Gas kann man sowohl mit kalter Luft, als mit erhitzter vermischt, Temperaturen weit über alle bisher in der Praxis erreichte hinaus erzeugen. Auch giebt dasselbe gereinigt in den Gasmaschinen einen vorzüglichen Nutzeffekt. Aber eines der wichtigsten erreichten Resultate dürfte die erfolgte Verwendung des Gases für Beleuchtungszwecke sein. Das Gas brennt mit nicht leuchtender blauer Flamme von intensiver Hitze, und hat man daher zunächst versucht, durch Beimischung von schweren Kohlenwasserstoffen dasselbe leuchtend zu machen, aber da diese Kohlenwasserstoffe sich bei feuchter Witterung wieder kondensiren, so war das Resultat ein unvollkommenes. In Essen hat man indeß durch Einführung eines festen, zur Weißgluth erhitzten Körpers in die Flamme, ähnlich wie bei dem Siemens'schen Brenner, vorzügliche Resultate erzielt. Nach zahlreichen Versuchen wurden die besten Resultate mit dünnen Stiften aus Magnesia, etwa 3/4 mm stark, erreicht. Man stellt dieselben her, indem man gebrannte Magnesia mit Gummi zu einem Teig knetet und diesen mittels Druck durch eine entsprechend kleine Öffnung preßt, die Fäden werden im Gasofen im Schmelztiegel sehr stark erhitzt und sintern dann zu einem harten porcellartigen Material. Diese Stifte werden in doppelter Reihe in eine Metallklemme, wie die Zähne eines Kammes, eingesetzt, und diese Klemme wird über dem gewöhnlichen Gasbrenner über

der Flamme befestigt. Nach einigen Sekunden strahlt der Kamm ein schönes, stetiges weißes Licht aus.

Die ganzen Werke von Schultz, Knaudt & Co. sind in dieser Weise beleuchtet, und zwar unter Verwendung der bisherigen Brenner und die Beleuchtung ist eine bei Weitem bessere. Die von einem gewöhnlichen Gasbrenner mit Kamm gelieferte Lichtmenge ist geradezu überraschend und die Stetigkeit läßt Nichts zu wünschen übrig. Die Magnesiastifte werden allmählich verzehrt, doch haben sie eine Brenndauer von 80—100 Stunden. Jeder derartige Magnesiakamm wird fix und fertig zum Einsetzen von der Gesellschaft für 20 Pfg. pro Stück geliefert. Die Anlage erzeugt zur Zeit 6000—7000 Kbm. Gas pro Stunde, wobei das oben beschriebene Rohmaterial pro Kilogramm ungefähr 1 Kbm. Gas erzeugt.

Die Kosten der Anlage bei vorstehender Leistungsfähigkeit, nämlich Generator, zwei Vorwärmer, Ventilator nebst Maschine und Kessel kostet 22.000 Mk. Hierzu gehört ein Gassammler von etwa 500 Kbm. Gehalt, und dieser kostet 20.000 Mk., so daß die Gesammtkosten 42.000 Mk. betragen.

Der Betrieb kostet sehr wenig, so daß sich die Kosten auf 1 Pfg. pro Kubikmeter Gas, mit Annahme von 5 Mk. pro Tonne Heizmaterial und 15% für Verzinsung und Amortisation stellen.

Der Proceß hat gegen den Dowson'schen den Nachtheil der Diskontinuität und das Bedienen erinnert an die Newcomen'sche Dampfmaschine.

Da die Bedingung für die Zersetzung des Wasserdampfes durch glühende Kohle lediglich auf der dauernden Zuführung einer gewissen Wärmemenge beruht, so ist es wahrscheinlich, daß man dahin gelangen wird, durch äußeres Heizen der mit Kohle gefüllten geschlossenen Re-

torten, durch die in kontinuirlichem Strom der gleichfalls möglichst hoch erhitzte Wasserdampf geführt wird, einen kontinuirlichen Wassergasstrom mit noch vermindertem Stickstoff und Kohlensäuregehalt zu erzeugen.

Bei Verwendung des Gases für Heizzwecke ist besonders hervorzuheben, daß dasselbe keinen Ruß erzeugt und geruchlos ist. Letzterer Umstand ist vielfach wegen der vermehrten Schwierigkeit der Wahrnehmung von Leckstellen der Leitung als ein Übelstand betrachtet, aber es ist ja leicht mit minimalen Kosten dem Gas eine intensiv riechende Substanz beizumengen."[1])

Zur Kenntnis der chemischen Wirkungen des Lichtes.

Es ist bekannt, daß der Schierling, bei uns Koniin enthaltend, in Schottland dieses Alkaloid nicht liefert. Hieraus glaubte zunächst A. Vogel schließen zu dürfen, daß das Sonnenlicht bei Erzeugung der Alkaloide in den Pflanzen eine gewisse Rolle spiele. Seine Untersuchungen von aus Gewächshäusern entnommenen Cinchonapflanzen scheinen dieses ebenfalls zu bestätigen, da dieselben keinen Chiningehalt wahrnehmen ließen. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß der Mangel an Sonnenlicht in den Gewächshäusern das Fehlen des Chinins mitbedingt. Es muß somit das Sonnenlicht als ein Förderer der Alkaloidbildung in den lebenden Pflanzen betrachtet werden. Aber auf der andern Seite kann nicht abgeleugnet werden, daß das Sonnenlicht schädlich auf den Chiningehalt der geschälten Rinde einwirkt, indem sich durch den Einfluß desselben dunkelgefärbte unkrystallisirbare, harzige Massen bilden.

Ein analoges Verhalten zeigt das Chlorophyll. Das

---

[1]) Chemisches Centralbl. 1885. 845—846.

direkte Sonnenlicht ist unbedingt zu seiner Bildung nöthig, ist aber dasselbe einmal aus dem vegetabilischen Lebensverbande ausgeschieden worden, wird es durch die direkten Sonnenstrahlen sehr bald zerstört.

Auch die Tanninbildung in der lebenden Pflanze wird wahrscheinlich einigermaßen von den Sonnenstrahlen beeinflußt. Für diese Ansicht spricht der Umstand, daß der Gerbstoffgehalt der Buchen- und Lerchenrinde von unten nach oben, also von den weniger belichteten, zu den mehr belichteten Stellen entschieden zunimmt, und zwar in dem Verhältnis von 4 : 6 und 5 : 10. Nach der allgemeinen Erfahrung liefern die sonnigen Gebirgslagen von mittlerer Höhe durchschnittlich die gerbsäurereichsten Fichtenrinden. Dahin gehört auch noch die Beobachtung, daß die dem Lichte vorzugsweise ausgesetzten Blätter verhältnismäßig den meisten Gerbstoff enthalten. Der Verf. verspricht weitere Studien über diesen wichtigen Gegenstand anzustellen.[1])

Über die Emission von Kohlensäure und Absorption von Sauerstoff durch die Blätter in der Dunkelheit.

Durch Untersuchungen, welche P. T. Déherain und L. Maquenne anstellten, wird bewiesen, daß die Respirationserscheinungen der Blätter nicht einzig und allein in der Umwandlung des absorbirten Sauerstoffs in Kohlensäure, sondern auch noch in einer Produktion von Kohlensäure bestehen, welche von einer innern Verbrennung herrühren muß, ähnlich wie bei den Gährungen.[2])

---

[1]) Sitzungsber. d. Münchener Akademie; Math.-physik. Klasse 1885. 1; Chem. Centralbl. 1885. 756. [2]) C. r. 100. 1234 bis 1236. (11.) Mai; Chem. Centralbl. 1885. 533—34.

Th. Schlössing glaubt die Annahme gerechtfertigt, daß wenn man mit einer ganzen Pflanze hinreichend lange unter den normalen Bedingungen der Vegetation experimentiren würde, sich ein Überschuß der ausgeathmeten Kohlensäure über den aus der Atmosphäre fixirten Sauerstoff ergeben würde, wozu ihn seine Studien führten.[1])

Über die Peptongährung.

Bringt man nach V. Marcano einige Tropfen Agavesaft auf gehacktes Fleisch, welches in einem Ballon mit Wasser bedeckt ist, so tritt bei einer Temperatur von 35—40° bald eine aktive Gährung unter Entwickelung geruchloser Gase ein. Nach 36 Stunden ist das Fibrin verschwunden und es resultirt eine Flüssigkeit, welche ungefähr 20% vom angewendeten frischen Fleische an Pepton enthält. Wird der Agavesaft mit Chloroform gesättigt, so wird die Einwirkung des erstern auf Pepsin aufgehoben. Aber nicht allein der Saft der Agave, sondern auch die Säfte verschiedener Früchte besitzen diese Eigenschaft. Während der Saft von Papaya trotz seines Pepsingehaltes nur eine schwache Wirkung zeigt, wirken andere Säfte, aus denen keine Verdauungssubstanz extrahirt werden konnte, viel höher peptonisirend. So z. B. Zuckerrohrsaft. Das durch den Agavesaft erhaltene rohe Pepton enthält 10% Stickstoff und etwa 64% Mineralsalze. Neben dem Pepton bildet sich zugleich Pepsin, das leicht in der bekannten Weise durch Phosphorsäure und Kalkwasser isolirt werden kann. Bei der Peptonisation von 4 Kg. Fleisch entstehen kaum 0·5 Kcm. Alkohol, dagegen ist das Entstehen von Milchsäure leicht nach-

---

[1]) C. r. 100. 1236—38. (11.) Mai; Chem. Centralbl. 1885. 535.

weisbar. Somit bietet die Peptongährung ein einfaches Mittel, um Fleisch in eine andere Nährform überzuführen, als sie sich im Fleischextrakt darbietet.[1])

Über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes.

Ellenberger und V. Hofmeister haben eine interessante und mühsame Arbeit über die Eigenschaften und Wirkungen des Pankreassaftes des Pferdes veröffentlicht. Nach den Ergebnissen derselben verzuckert der Pankreassaft die Stärke, löst Eiweißkörper auf, spaltet die Fette, bringt das Casein zur Gerinnung, wandelt den Zucker in Milchsäure um, besitzt dagegen für Cellulose keine lösenden Eigenschaften. Durch Säuren wird das diastasische Ferment in seiner Wirksamkeit derart beschränkt, daß auch beim Alkalisieren seine Wirksamkeit verbleibt. Schon bei 0·2 % Säuregehalt wird es unwirksam. Ein Zusatz von Galle vermehrt seine Fermentwirkung. Wasserentziehung durch Trocknen an der Luft tödtet das Ferment, welches sehr schwer diffusibel ist, ebensowenig wie Kälte. Die Trypsinwirkung beeinträchtigen Säuren, fördern Alkalien. Werden durch einen Zusatz von 0·02 bis 0·2 % Chlorwasserstoffsäure oder 0·3 bis 0·4 % Milchsäure die Extrakte unwirksam gemacht; so tritt aber die Wirksamkeit, wenn auch schwach, beim Alkalisiren wieder ein, sobald der Zusatz der Säure ein geringer war, dagegen bleibt sie bei stärkerem Zusatz der Säure ganz aus. Alkalien, insbesondere Natriumkarbonat, erhöhen die Fermentwirkung; Kälte und Wasserentziehung tödten das Trypsin nicht, ebensowenig beeinträchtigt ein

[1]) C. r. 99. 811—813 (10.) Nov. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 24—25.

Gallenzusatz die Wirkung. Die Drüsenzellen enthalten Zymogen, eine Vorstufe des Trypsins. Das Trypsin bildet aus den Eiweißkörpern zunächst Hemialbumin (Propepton), dann Pepton. Auch die Zwischenprodukte der Magenverdauung, Acidalbumin und Hemialbumose, werden vom Trypsin schnell in Pepton verwandelt. Während das Trypsin und das Labferment schwer diffundiren, diffundirt das Fettferment leichter. Die Milchsäure kommt im Pankreas nur in Spuren vor. Sämmtliche Fermente kann man durch Alkohol aus den Extrakten niederschlagen und getrocknet aufbewahren.

Desinfektionsmittel, wie Karbolsäure und Salicylsäure, haben keine hindernde Einwirkung auf die Wirksamkeit des Extraktes; entgegengesetzt verhält sich Quecksilberchlorid, das sehr stark darauf einwirkt. Sehr wenig ist dieses beim Kalomel der Fall. Die Extrakte verdauen Hafer, Fleisch, Käse und elastische Gewebe; Chondrogen und Chondrin, Sehnen-, Horn- und Knochengewebe werden davon kaum angegriffen, rohes Fleisch aber rascher gelöst als gekochtes. Die Futtermassen im Magen des Pferdes erleiden durch den Pankreas eine lebhafte Verdauung.[1])

Zur Kenntnis der Fettresorption.

Landwehr hat die Behauptung aufgestellt, daß das gute Emulgirvermögen des Darmchymus und Bauchspeichels nur dem thierischen Gummi zuzuschreiben sei. Immanuel Munk spricht sich auf Grund eigener und Anderer Arbeiten dahin aus, daß gegenüber den thatsächlich vorliegenden Verhältnissen nicht zugegeben werden

[1]) Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierheilkunde 11. 142; Med. C.-Bl. 23. 626—27.

könne, daß der Befund von thierischem Gummi im Magen- und Darminhalt, so interessant er an sich sei, für die Frage der Fettresorption als ein wesentlicher Faktor sich verwerthen lasse, da er, wie gezeigt, nicht im Stande sei, die für das Verständnis dieses Vorganges bei den Karnivoren (und vermuthlich auch beim Menschen) noch bestehenden Schwierigkeiten zu heben oder nur sichtlich zu vermindern.[1])

Über den Einfluß der Genußmittel auf die Magenverdauung.

Auf Grund angestellter Versuche kommt Masanori Ogáta zu folgenden Schlüssen:

„1. Wasser, kohlensäurehaltiges Wasser, Thee und Kaffee stören in mäßiger Menge die Verdauung nicht.

2. Bier, Wein und Schnaps verlangsamen im Anfang (bis sie resorbirt sind) die Verdauung beträchtlich, und zwar wirken beim Bier neben dem Alkohol die Extraktivstoffe, was damit stimmt, daß Bier die Verdauung stärker verlangsamt, als eine Quantität Wein von gleichem Alkoholgehalt.

3. Zucker (sowohl Rohr- wie Traubenzucker) verzögern die Verdauung bedeutend.

4. Kochsalz beschleunigt sie wesentlich.“

Die Frage, ob es für den Organismus einen großen Nutzen hat, daß die Nahrungsstoffe langsamer von demselben verdaut werden, oder ob diese Verzögerung der Verdauung vielmehr als eine Schädigung des Organismus aufzufassen sei, welche zu pathologischen Zuständen führen könne, läßt sich aus den Ergebnissen dieser Versuche noch nicht entscheiden.[2])

[1]) Z. f. phys. Ch. IX. 568; Arch. d. Ph. (3.) 23. 312.
[2]) Arch. f. Hygieine 3. 249—290. Hygieinisches Institut München; Chem. Centralbl. 1885. 665.

Über Liebig'sches Fleischextrakt.

Karl Bernhard Lehmann äußert sich über die Wirkung des Liebig'schen Fleischextraktes mit besonderer Berücksichtigung seiner sogenannten Giftigkeit:

„1. Weder Fleischbrühe noch Fleischextrakt, noch die Kalisalze äußern beim Gesunden bei einmaligem Einnehmen in großer Dosis eine specifische Wirkung auf die Frequenz, die Größe oder die Regelmäßigkeit des Pulses.

2. Die von Kemmerich nach dem Genuß obiger Substanzen beobachtete Pulssteigerung beruht wahrscheinlich die vom Verf. beobachtete sicher auf der von demselben ganz allgemein für Salze nachgewiesenen reflektorischen Pulssteigerung vom Magen und Darm aus und nicht auf einer specifischen Kaliwirkung.

3. Auch bei fortgesetztem Genuß von großen Extraktmengen bis über 1 % des Körpergewichtes läßt sich weder für sonst hungernde, noch für ungenügend oder genügend ernährte Ratten oder Katzen eine schädliche Einwirkung nachweisen.

4. Das Gleiche gilt auch für zwei zarte, durch schlechte Ernährung auf das Äußerste erschöpfte und abgemagerte Kinder.

5. Es ist anzunehmen, daß die günstige Entwickelung dieser beiden Kinder wesentlich durch den reichlichen Genuß der starken Fleischbrühen mitbedingt war, wenn auch zur Zeit noch nicht klar auf welchem Wege."[1])

Zur Kenntnis der Hutpilze in chemischer und toxikologischer Beziehung.

R. Böhm untersuchte folgende zwei Pilze: 1. Den Boletus luridus Schäffer, einen in Europa häufig vor-

[1]) Arch. f. Hygieine 3. 249—290. Hygieinisches Institut München; Chem. Centralbl. 1885. 665.

kommenden Hutpilz; 2. Den Amanita pantherina (sog. Pantherschwamm). Nach den vom Verf. erhaltenen Resultaten ist der Boletus luridus jedenfalls zu den sehr wenig giftigen Pilzarten zu zählen. Das Vorkommen einer kleinen Menge einer muskarinartigen Base, mit großer Wahrscheinlichkeit von Muskarin, neben viel Cholin, kann als erwiesen betrachtet werden. Dieser geringe Gehalt an Giftstoff ist wahrscheinlich in den einzelnen Jahrgängen verschieden. Aus dem Pantherschwamm erhielt der Verf. neben Cholin, eine erhebliche Menge einer giftigen Base, welche die Wirkungen des Muskarins zeigt, wahrscheinlich mit demselben identisch ist.[1])

Über die giftige Wirkung einiger Körper.

Über die Giftigkeit von verschiedenen Substanzen hat O. Löw Versuche angestellt. Das Hydroxylamin zeigt sich als ein Gift in des Wortes allgemeinster Bedeutung. Es ist kein Zweifel, daß dasselbe direkt in jene die Lebensbewegung bedingende Atomgruppirung des lebendigen Eiweißes eingreift. Arsenverbindungen, Blausäure, Strychnin können durchaus nicht als allgemeine Gifte gelten. So ist Kaliumarsenat kein Gift für Algen, Pilze, Infusorien; Blausäure keins für Hefe und auch anderes pflanzliches Protoplasma. Strychnin ist kein Gift für Schimmel. Das Phenylhydrazin ist ein stärkeres Gift als das ihm so nahe stehende Anilin, das Piperidin ein stärkeres, als das ihm korrespondirende wasserstoffärmere Pyridin. Die hohe Giftigkeit des Hydroxylamins und des Phenylhydrazins und die Nichtgiftigkeit des Pyridins für niedere Organismen sprechen für die Aldehydnatur der aktiven

[1]) Arch. f. exp. Path. u. Pharmak. 19. 68—86. Pharmak. Inst. Marburg; Chem. Centralbl. 1885. 250.

Albumine. Der Verfasser glaubt, daß man die Berechtigung habe, zwischen allgemeinen Giften, die unter allen Umständen auf das aktive Eiweiß an sich einwirken, und speciellen oder Organisationsgiften, die erst bei gewisser Differenzirung der Organisation des Protoplasmas einen Giftcharakter annehmen, in höheren Thieren wieder z. B. specielle Gebilde, als da z. B. die Nerven viel mehr afficiren wie andere.[1])

Unterscheidung eines frischen Mutterkorns von altem.

Zur Unterscheidung des frischen Mutterkorns von altem empfiehlt Koster 2 g des fraglichen Mutterkornes in zerkleinertem Zustande mit 5 kcm Äther zu übergießen und unter öfterem Umschütteln einige Zeit stehen zu lassen. Das frische Mutterkorn giebt einen fast farblosen Ätherauszug, jähriges aber einen gelben. Nach Berneck reagirt der Auszug vom frischen Mutterkorn neutral, der vom alten sauer.[2])

Über eine neue Methode das Gehirn chemisch zu erforschen, und deren bisherige Ergebnisse.

Über eine solche Methode berichtet F. Baumstark. Da die Versuche des Verfassers noch nicht abgeschlossen sind, so verweisen wir auf die Arbeit selbst. Wir wollen nur anführen, daß nach dieser Methode die Gehirnmasse zerlegt wird in 1. einen Wasserextrakt, 2. in einen Ätherextrakt, 3. in einen Alkoholextrakt und 4. in einen unlöslichen Rückstand.[3])

---

1) Pflüg. Archiv 35. 516—27; Chem. Centralbl. 1885. 249.
2) Arch. d. Pharm. (3.) 23. 31. 3) Ztschr. f. physiol. Chem. 9. 145—210. 20. Nov. 1884—(8. Jan. 1885) Greifswald; Chem. Centralbl. 1885. 346—348.

Analyse des Samens des Baumwollenbaumes.

Nach einer Analyse von Sacc enthält der in Bolivia kultivirte Baumwollenbaum folgende Körper in dem von ihm untersuchten Samen:

Kaseïn	6·00
Dextrin	0·20
Zucker	2·00
Fibrin	23·70
Holzfaser	32·40
Stärke	9·60
Grünlich gelbes Öl	9·60
Gelbes Wachs	0·80
Asche	8·00
Wasser	8·00
	100·30

Der Verf. macht auf das Mehl des Samens als Nahrungsmittel aufmerksam.[1])

Über den Wirkungswerth der Antiseptica.

Ratimoff hat siebzehn verschiedene Antiseptica auf ihren Wirkungswerth untersucht und ordnet dieselben in folgende Reihe:

1. Quecksilberchlorid,
2. Silbernitrat,
3. Jod,
4. Thymol,
5. Kupfersulfat,
6. Salicylsäure,
7. Zinkchlorür,
8. Karbolsäure,

[1]) C. r. 99. 1160—61. (20. Dec.) 1884.

9. Hydrochinon,
10. Kaïrin,
11. Resorcin,
12. Chloralhydrat,
13. Borsäure,
14. Alkohol,
15. Gaultheriaöl,
16. Bittermandelöl,
17. Eukalyptusöl.

Um Fleischbrühe zu sterilisiren, gebraucht man 1 Th. Quecksilberchlorid auf 13.300 Th. Steigt die Verdünnung auf 1 : 25.000, so findet keine Einwirkung auf die Mikroben mehr statt. Fäulniserregende Bakterien werden getödtet in einer Lösung von 1 : 800.000, nicht mehr getödtet bei 1 : 1,000.000. Eine Fleischbrühe wird durch 1 : 800 sterilisirt, durch 1 : 10.000 nicht mehr. Zur Tödtung septischer Bakterien sind nöthig 1 : 66.700, ohne Wirkung ist die Lösung im Verhältnis von 1 : 100.000.

Für Thymol, Salicylsäure und Karbolsäure giebt folgende Tabelle die Werthe an:

	Mikroben		Fäulniserregende Bakterien		Septische Bakterien	
	Sterilisirt	Nicht Sterilisirt	Tödtet	Tödtet nicht	Tödtet	Tödtet nicht
Thymol . .	1:2000	1:5000	1:35000	1:50000	—	—
Salicylsäure	1:400	1:500	1:12000	1:2000	1:1000	1:200
Karbolsäure	1:400	1:500	1:570	1:670	—	— [1]

[1] Journ. Pharm. Chim. (6.) 9. 83; Pharm. Ztschr. 1885. 191.

Über eine Methode zur Konservirung von rohem Fleische.

Nach diesem von F. Robert angegebenen Verfahren wird das Fleisch zuerst in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natrium getaucht und darauf in hermetisch verschließbaren Gefäßen einer Atmosphäre ausgesetzt, der der Sauerstoff und die die Fäulnis verursachenden Keime entzogen wurden. Diese letztere erhält man durch Leiten eines Luftstromes durch mehrere erhitzte gläserne Röhren, die theils grob gestoßene Holzkohle, theils eine Mischung von Holzkohle und Schwefel enthalten. So konservirtes Fleisch wurde nach 45 bis 50 Tagen noch als gut und normal befunden.[1])

Über Entzündung vegetabilischer Stoffe durch Salpetersäure.

B. Haas berichtet über seine Untersuchungen über die Selbstentzündung des beim Versenden von Salpetersäure verwendeten Verpackungsmaterials, wenn dasselbe mit Salpetersäure durch Aussickern ꝛc. benetzt wird. Die neuesten Versuche, die der Verf. anstellte, bestätigen seine schon früher ausgesprochene Vermuthung, daß ein spec. Gew. von 1·395 (42° B) noch nicht als die unterste Grenze für die Möglichkeit einer Entzündung zu betrachten ist, es ergab sich sogar die bedenkliche Thatsache, daß selbst für noch erheblich schwächere Säuren, mindestens bis herab zu 29° B, beim Zusammentreffen derselben mit trocknem Verpackungsmaterial die Bedingungen zu einer Selbstentzündung gegeben sind. Die Salpetersäure gehört zu denjenigen Stoffen, die beim Versenden als „feuergefährliche" zu bezeichnen sind.[2])

[1]) Austria 36. 612; Ind. Bl. 22. 62. [2]) Chem. Ind. 8. 173—74. Ende Juni (16. Mai) 1885. Karlsruhe.

Über eine Nährlösung für Pflanzen.

Von A. B. Griffiths wird folgende Vorschrift für eine Nährlösung von Pflanzen gegeben:

Wasser	100·00,
Kaliumnitrat	0·10,
Kaliumkarbonat	0·05,
Magnesiumkarbonat . .	0·05,
Kaliumphosphat . . .	0·05,
Natriumsilikat	0·05,
Ferrosulfat	0·15.[1]

Über Kinetit, einen neuen Sprengstoff.

Der neue Sprengstoff „Kinetit" besteht nach Dulitz aus Nitrokohlenwasserstoffen (Nitrobenzol) unter Zusatz von einfachen Kohlenwasserstoffen, in welchen Nitrocellulose gelöst wird. Es bildet eine Gelatine, die gegen Wasser unempfindlich ist und auch nicht gefriert. In diese Gelatine führt man salpetersaure und chlorsaure Salze ein, die sich dadurch mit einer Gelatineschicht umhüllen, so daß sich die Partikelchen dieser Salze in Berührung mit Wasser nicht lösen können. Es wird ferner noch ein geringer Procentsatz von Antimonpentasulfit zugesetzt, wodurch eine sichere Explosion garantirt wird. Auf diese Weise ist jeder einzelne, in dem Kinetit enthaltene Körper, unempfindlich und kein Sprengstoff, aber ein stark geladenes Zündhütchen führt Explosion herbei.[2]

Über einen neuen Sprengstoff „Romit".

Rudolf Sjöberg, dem man das Sebastin verdankt, hat einen neuern Sprengstoff, den derselbe „Romit" nennt,

---

[1]) Chem. News d. Drugg. Circular. XII. 1884; Arch. d. Ph. 23. (3.) 241. [2]) B.= u. H.=Ztg. 44. 65—67; Chem. Centralbl. 1885. 348.

erfunden. Derselbe enthält weder Nitroglycerin noch ähnliche Verbindungen. Er stellt ein gelbliches klebriges Pulver dar, welches durch Zündhütchen im freien Raume nicht explodirt, sondern nur in fest geschlossenen Räumen, wie Bomben zur Explosion gelangt. Der Romit gefriert nicht und kann bei jeder Temperatur zur Anwendung kommen, was für die Praxis von hoher Bedeutung ist. Über seine ferneren Eigenschaften verweisen wir auf die Publikation selber.[1])

Herstellung künstlicher Holzmassen.

Zur Herstellung künstlicher Holzmassen befeuchtet man nach S. G. Cohnfeld mehr oder minder fein vertheilte Abfälle von Holz, Stroh, Heu, Laub, Lohe und dergl., einzeln oder gemischt miteinander, gleichmäßig mit einer schwachen Chlorzinklösung von etwa 1·028 spec. Gew. Die Einwirkung des Chlorzinkes läßt man bis zum Trockenwerden des gewählten Rohmaterials andauern. Hierauf behandelt man das letztere mit basischer Chlormagnesiumlösung von 1·725 bis 1·703 spec. Gew. und preßt die gut gemischte Masse in Formen. So vorbereitet läßt man dieselbe zehn bis zwölf Stunden unter Druck stehen, wobei sie unter eigener Erwärmung hart wird. Man trocknet darauf die Stücke an einem luftigen warmen Orte und legt sie dann in eine starke Lösung von Chlorzink von einem spec. Gew. von 1·205. Die wiederum getrockneten Stücke sollen dann angeblich ein Material darstellen, welches sich ebenso wie hartes Holz bearbeiten läßt. Die daraus gefertigten Gegenstände sind feuerbeständig, undurchlässig gegen Wasser, schwache Säuren

---

1) Ztschr. des oberbayr. Berg- und Hüttenm.-Vereins; B.- u. H.-Z. 44. 320; Chem. Centralbl. 763—764.

oder Laugen und widerstandsfähig gegen Witterungsverhältnisse; sie eignen sich deshalb auch ganz besonders zu allerhand baulichen und dekorativen Zwecken.[1])

Braune Beize für Elfenbein.

Die fertig polirten Elfenbeinartikel legt man zehn bis zwanzig Stunden in eine kalte Lösung von übermangansaurem Kalium, trocknet dieselben darauf und wischt sie mit einem wollenen Lappen ab. Sie erhalten dadurch einen tadellosen Glanz und können in den verschiedensten Nüancen von Braun erhalten werden.[2])

Schwarze Holzbeize.

Man mischt in einem kupfernen Kessel 18 l Holzessig, 5 kg geraspeltes Blauholz und 4 kg gestoßene aleppische Galläpfel zusammen, läßt das Gemisch unter häufigem Umrühren acht Tage lang unbedeckt stehen, fügt dann fünf Liter Wasser hinzu und kocht das Ganze auf 10 l Flüssigkeit ein. Nach erfolgter Klärung gießt man dieselbe ab. Inzwischen bereitet man sich in einem irdenen oder Steingefäße eine zweite Flüssigkeit aus 1 kg neuer Eisenfeilspähne, die man mit 5 l guten Holzessig übergießt, rührt von Zeit zu Zeit um, bis die Flüssigkeit 13 bis 14° B. zeigt, und zieht sie gleichfalls nach eingetretener Klärung ab. Nun mischt man beide Flüssigkeiten, klärt sie durch Absetzen und giebt dieselben in das Beizgefäß. Das Holz wird von dieser Beize schön und dauerhaft schwarz gefärbt.[3])

---

1) Österr.-Ung. Patent; Polyt. Journ. 257. 298; Chem. Centralbl. 1885. 911. 2) Ztschr. f. Drechsler; D. Ind.-Ztg. 26. 248. 3) D. Ind.-Ztg. 26. 228.

Bleichen und Färben von Stroh.

Folgendes Verfahren ist von E. J. Hödl mitgetheilt: Behufs der Lösung des natürlichen Farbstoffes des Strohes wird dasselbe mit heißem Wasser übergossen, darauf mit alkalischer Lauge behandelt, welche aus 50 Theilen Wasser, 8 Theilen Potasche und 12 Theilen Soda besteht. Hierauf folgen zwei oder drei Bäder von schwächerer alkalischer Lauge, und schließlich wird mit kochendem Wasser gespült. Der Bleichproceß wird durch ein Chlorbad begonnen und mit einem Bade aus schwefliger Säure beschlossen. Im Fall nach Gebrauch des Reinigungsbades das Stroh mit Schwefeldämpfen behandelt wird, lassen sich gleich gute Resultate erreichen. Gewöhnlich wird im letzteren Falle zur Erzielung schöner Nüancen mit ganz wenig Pikrinsäure nachgefärbt. Das Bad besteht aus 10 kg Wasser und 1·5 g krystallisirter Pikrinsäure. Außer mit Schwefeldämpfen läßt sich Stroh folgendermaßen recht gut bleichen und zwar gilt dieses für 14 kg Stroh. Man legt dasselbe einige Stunden in warmes Wasser, behandelt es hierauf 6 Stunden mit einer Sodalösung von 40° R. und kocht es dann eine Stunde mit ½ kg Chlorkalk; diesem Bade werden noch 50 g Chlorwasserstoffsäure, verdünnt in 11 kg Wasser, zugesetzt und dieses Gemenge eine halbe Stunde lang einwirken gelassen. Nun folgt ein einprocentiges Sodabad und tüchtiges Ausspielen. Das Stroh oder die daraus verfertigten Geflechte und Gewebe erlangen durch diese Methode ein sehr schönes Weiß und werden auch äußerst geschmeidig und elastisch. Ehe man färbt, läßt man das Stroh gehörig weichen, damit eine gleichmäßige Fixation der Farbstoffe erreicht wird. Es folgen hier die wichtigsten Farben:

1. Schwarz für 10 kg Stroh.

Das Stroh kommt in eine Farbflotte von 2 kg Blau-

holz, 300 g Sumach oder Gallus und wird zwei Stunden gekocht. Hierauf wird ein Bad von salpetersaurem Eisenoxyd (am besten 4° B.) angewendet, gespült und getrocknet.

2. Schwarz für 10 kg. Stroh.

Zwei Stunden Kochen mit: 2 kg Blauholz, 500 g Sumach, 125 g Gelbholz oder Curcuma. Hierauf wird gedunkelt mit Eisenvitriol (4—5° B.); Spülen und trocknen.

3. Schwarz für 10 kg Stroh.

Zweistündiges Kochen mit 2 kg Eisenvitriol, 1 kg Weinstein, 500 g Kupfervitriol, 4 kg Blauholz zum Ausfärben. Zusatz von etwas Curcuma.

4. Grau für 10 kg. Stroh.

Das Stroh wird eingeweicht in Sodalösung, der zur Entfernung des Schwefels etwas Kalk zugegeben ist. Das Bad besteht aus 2 kg Alaun und 100 g Weinsteinsäure. Je nach der gewünschten Nüance wird Kochenille und Indigokarmin zugesetzt. Zur Neutralisation der Kochenille nimmt man etwas Schwefelsäure. Eine Stunde gekocht und in schwachsaurem Wasser gewaschen.

5. Braun für 10 kg Stroh.

750 g Sandelholz, 1 kgr. Curcuma, 250 g Sumach und 600 g Blauholz. Zwei Stunden kochen, spülen und dunkeln mit Eisenvitriol, je nach der Nüance (3—4 %).

6. Kastanienbraun für 10 kg Stroh.

750 g Katechu, 1 kg Curcuma, 170 g Gallus und 30 g Blauholz. Zwei Stunden kochen, spülen, schließlich behandeln mit salpetersaurem Eisenoxyd (4° B.); hierauf wieder spülen.

7. Kastanienbraun für 10 kg Stroh.

370 g Sandel, 500 g Curcuma, 100 g Sumach und

350 g Blauholz. Vorher wird in 2—3 kg Alaun weichen gelassen. Nach dem Färben spülen.

8. Violet für 10 kg Stroh.

Zwei Stunden kochen mit 2 kg Alaun, 500 g Weinsteinsäure und 500 g Chlorzinn. Je nach der gewünschten Nüance Zusatz von Blauholzextrakt oder Indigokarmin. Mit mit Alaun versetztem Wasser spülen.

9. Roth für 10 kg Stroh.

Die Beize besteht aus 500 g Weinstein und etwas Zinnbeize. Zwei Stunden kochen. 500 g Gelbholz, 200 g Curcuma, 200 g Krapp, 500 g Persio und 500 g Blauholz. Eine Stunde kochen, dann nach Muster Persio, Orseille oder Krapp zusetzen.

10. Grün für 10 kg Stroh.

Beizbad: 200 g Sumach, 1 kg Alaun, 500 g Weinstein. Nach zweistündigem Kochen Zusatz von Pikrinsäure, Curcuma und Anilingrün.

Mit Anilinfarben färbt sich Stroh sehr schön und bietet keine weiteren Schwierigkeiten. Wird Glanz gewünscht, so erreicht man ihn durch arabisches Gummi oder Gelatine.[1])

Über das Färben von Knochen und Elfenbein.

Um Knochen und Elfenbein **roth** zu färben kocht man Abfälle von Scharlachtuch in Wasser unter allmähligem Zusatz von Perlasche, bis alle Farbe ausgezogen ist, klärt dann mit ein wenig Alaun und seiht die erhaltene Flüssigkeit durch ein Linnentuch. Hierauf taucht man das Elfenbein oder die Knochen in verdünntes Scheidewasser (1 : 2 aqu.) und dann so lange in die

---

[1]) Neueste Erfind. u. Erfahrungen d. Ind.-Ztg. 26. 96—97; Chem. Centralbl. 1885. 575—576.

Scharlachbrühe, bis die gewünschte Färbung erreicht ist. Will man Theile des Elfenbeins oder der Knochen ungefärbt erhalten, so bedeckt man die betreffenden Stellen mit Wachs oder Paraffin.

Um eine schwarze Färbung hervorzubringen, löst man Silbersalpeter in das dreifache seines Gewichtes Wasser auf und bringt die betreffenden Gegenstände in diese Auflösung etwa eine Stunde lang. Nach dem Herausnehmen färben sich dieselben am Sonnenlichte sehr bald tiefschwarz.

Eine grüne Färbung erhält man durch Einlegen der Gegenstände in eine Lösung von Grünspan und Salmiak oder Scheidewasser im Verhältnis von 1 : 2 aqu., wobei man eine bestimmte Zeit inne zu halten hat.

Blau gefärbt werden grün gefärbte Artikel, wenn man sie in eine starke Lösung von Perlasche taucht.

Um gelb zu färben, bereitet man sich eine heiße Beize von Gelbwurz, legt den Gegenstand zuerst in eine Lösung von Alaun und dann eine halbe Stunde lang in obige Beize.

Damit die gefärbten Gegenstände nicht rissig werden, muß man sie ganz allmählig und vorsichtig trocknen.[1])

Über ein festes Filtrirpapier.

Man erhält nach E. E. Francis ein sehr festes Filtrirpapier, wenn man Filtrirpapier in Salpetersäure von 1·42 eintaucht und mit destillirtem Wasser gut abwäscht.[2])

---

[1]) D. Ind.-Ztg. 25. 487—88; Chem. Centralbl. 1888. 111.
[2]) Chem. N. 51. 101. 27. (19.) Febr. London, Chem. Soc.; Journ. Chem. Soc. 47. 183; Chem. Centralbl. 1885. 291.

Gelatinirtes Benzin zum Fleckenreinigen.

Man mischt zur Herstellung dieses Präparates nach Ad. Vomacka 120 g weißer Seife in 180 g heißen Wassers, fügt der Lösung 30 g koncentrirten Salmiakgeist zu, ergänzt das Gewicht der Mischung darauf mit Wasser auf 750 g und endlich mit Benzin auf 1000 g.[1])

Über die Darstellung von Brillantlacken.

R. Kayser giebt einige Fingerzeige, die man bei der Darstellung von Brillantlacken zu befolgen hat, wenn man tadellose Fabrikate herstellen will. Es ist vor allen Dingen nothwendig, daß man blonde Schellacke oder in einigen Fällen besser weißen Schellack verwendet. Die Theerfarbstoffe, welche zur Anwendung kommen, dürfen nicht koupirt, d. h. mit Dextrin, Zucker, Salmiak u. s. w. versetzt sein oder man muß diese letztern aus der koncentrirten weingeistigen Auflösung so viel als möglich wegschaffen, weil diese die Ursache des trüben und matten Ansehens vieler Brillantlacke sind. Bei der Darstellung der Brillantlacke giebt man die koncentrirte Lösung des Farbstoffes zur Schellacklösung in einem bestimmten Verhältnis.[2])

Schwärze für Lederzeug.

Man giebt zu 3 Kilo kochendem Wasser 1/2 Kilo weißes Wachs, 60 g durchsichtigen Leim, 120 g Senegalgummi, 90 g weiße Seife und 120 g Kandiszucker, rührt tüchtig um und fügt noch 150 g Alkohol hinzu. Nach dem Abkühlen versetzt man das Ganze mit 180 g Frankfurter Schwarz.[3])

1) Rundschau, Leitmeritz; Ind.-Bl. 22. 30. 2) Mitth. des bayer. Gewerbemuseums 1884. Nr. 21; Ind.-Bl. 21. 393; Chem. Centralbl. 1885. 79. 3) D. Ind.-Ztg. 26. 228.

Über Lacke aus Kala-Dammar.

L. E. Andés giebt folgende Vorschriften für Lacke aus Kala-Dammar.

I.

Kala-Dammar	. . . .	22	kg
Terpenthinöl	. . . . .	33	„

II.

Kala-Dammar	. . . .	24	„
Dicker Terpenthin	. . .	5	„
Terpenthinöl	. . . .	27	„

III.

Kala-Dammar	. . . .	23	„
Gebleichter Leinölfirnis	.	3	„
Terpenthinöl	. . . . .	24	„ [1]

Technisches in der Malerei der Alten.

O. Donner beweist entgegen den Angaben von C. Henry,[2]) daß die Alten vorwiegend punisches Wachs zur Malerei benutzten. Dasselbe war gelbes Wachs, welches an der Luft gebleicht, dann mit Meerwasser und etwas natürlichem Soda gekocht wurde, um es geschmeidig und zähe zu machen. Während das nur natürlich gebleichte Wachs, mit etwas Olivenöl zusammengeschmolzen, eine unangenehme, schlüpfrige, koagulirende Masse giebt, erhält man bei Olivenölzusatz zu dem punischen Wachse eine schöne geschmeidige, gleichmäßige, weich-ziehbare Masse, die sich zur Überziehung der Schreib- und Zeichentafeln

---

1) N. Erfind. und Erfahr. 1885. 529. 2) L'encaustique et les autres précédes de peinture chez les anciens, histoire et technique par Henry Cros, statueire et peintre, et Charles Henry, bibliothécaire à la Sarbonne, Paris 1884. J. Roudam.

ganz besonders eignet, also auch ebenso gut für farbige Wachse, die für die Wachsmalerei bestimmt sind.[1])

Ein Pulver zum Fleckausmachen.

H. Hager empfiehlt an Stelle des Bitterkleesalzes, das schon häufiger zu Vergiftungen Anlaß gegeben, ein Gemenge von gleichen Theilen Citronensäure und halbverwittertem Alaun.[2])

Über verbesserten Klebgummi.

2 g krystallisirtes Thonerdesulfat werden in 20 g Wasser gelöst und mit 250 g koncentrirter Gummilösung versetzt (Verh.: 2 g und 5 g Wasser).[3])

Darstellung eines konstant flüssigen Gummis mit elastischer Grundlage.

Man löst 20 Gewichtstheile Salicylsäure in Weingeist, giebt 3 Theile grüne Schmierseife hinzu und schüttelt dieses Gemenge solange um, bis die Seife gelöst ist, worauf man 3 Theile Glycerin zufügt. Inzwischen bildet man mit weichem Wachse und 93 Theilen Gummiarabicum einen Syrup, welches man dem Ganzen zumischt. Die erhaltene Flüssigkeit ist den im Handel vorkommenden Flüssigkeiten vorzuziehen.[4])

Apparat zur Erzeugung von Leuchtgas aus Benzol, Gasolin und Ligroin.

Über einen solchen Apparat berichtet A. Theegarten. Er besteht aus einem Chlorkalciumthurme, der oben mit

---

[1]) Polyt. Journ.; Ind.-Bl. 22. 277; Chem. Centralbl. 1885. 896. [2]) Pharm. Centralh. 27. 84. [3]) Pharm. Centralh.; Pol. Notizbl. 40. 89—90. [4]) Ackermann's Illustr. Gew.-Ztg. 1885. 6.

einem doppelt durchbohrten Korke verschlossen ist. In der einen Durchbohrung befindet sich eine Hahnpipette und in der andern ein achtwinkelig umgebogenes Gasableitungsrohr. Man füllt den Cylinder mit hygroskopischer Watte, Werg oder dergl., während das untere Rohr mit einem Handgebläse (Kautschukgebläse) und das obere Gasableitungsrohr mit einem Brenner verbunden ist. Der Hahntrichter wird mit Benzin oder Ligroin gefüllt und der Hahn so geöffnet, daß er die Watte feucht erhält.[1])

Über die Anwendung von Styrax und Liquidambar an Stelle von Kanadabalsam.

H. van Heurck empfiehlt bei der Herstellung mikroskopischer Dauerpräparate für Kanadabalsam den Storax als ein vorzügliches Ersatzmittel; ein Harzigwerden, Abspringen des Deckglases, ein Auftreten von irisirenden Stellen werden durch denselben vermieden. Die im Handel befindliche Waare bedarf aber einer Reinigung. Dem Storax zieht der Verf. den Liquidambar vor, der aber bis jetzt im europäischen Handel nicht zu haben ist.[2])

Karbonide.

Kohlenwasserstoff.

Methan.

Nach J. Regnauld und Villejean hat das Methan, mit Luft oder Sauerstoff in angemessenen Mengen gemischt, keinerlei anästhetische Wirkung. Die Annahme

---

[1]) Ph. Ztschr. f. Rußland 23. 793—96; Centralbl. 1885. 98.
[2]) Bull. Soc. Belge de Microscop. 10. 178; Ztschr. f. wissenschaftliche Mikroskopie 2. 81. 82.

einiger Physiologen, daß eine Analogie der physiologischen Wirkung des Methans und der des Stickoxyduls besteht, ist also hinfällig. Die Verfasser berichten auch noch über die physiologischen Wirkungen der Derivate des Methans.[1])

Über die Leuchtkraft von Äthan und Propan.

Die Leuchtkraft des Äthans ist nach Percy F. Frankland genau halb so groß, als die des Äthylens und die des Propans 1,5 mal so groß, als die des Äthans. Die Leuchtkraft scheint also in der Paraffinreihe mit Ausnahme des Methans direkt proportional der Zahl des Kohlenstoffatoms im Molekül zu sein.[2])

Neue Paraffine.

Über folgende neue Paraffine berichtet Khan Bahadur Bomanji Sobrabji:

1. Cetan = $C^{16} H^{34}$. Schmelzpunkt 18—20°, Siedepunkt 278°; Dampfdichte (nach Meyer) 7,9 und 7,85 (ber. 7,84);
2. Dicetyl = $C^{32} H^{66}$. Krystallisirt in glänzenden Schuppen. Schmelzpunkt b. 70°;
3. Äthylcetyl und Diheptyl. Siedepunkt 245°.

Zur Darstellung dieser Paraffine benutzte der Verf. die von Wurtz angegebene Reaktion:



$$2 C^n H^{2n+1} J + Na^2 = 2 Na J + C^n H^{2n} + C^n H^{2n+2}$$ [3])

---

[1]) Journ. Pharm. Chim. (5.) 11. 593—99; Chem. Centralbl. 1885. 538. [2]) Chem. N. 51. 126. 13. (5.) März London, Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 263. [3]) Chem. N. 50. 254. 28. (20.) Nov. 1884, London, Chem. Soc.; Chem. Centralbl. 1885. 51.

Im Gouvernement Kjelce sind auf dem Gute Woitscha im Kreise Stopnikow, der an Galizien grenzt, seit kurzer Zeit fünf Naphtabrunnen in Betrieb, von denen der letzte eben erst errichtet ist. Die vier ersten liefern jetzt täglich 1000 Garnez (etwa 3300 l), während der fünfte bis 400 Garnez (etwa 1300 l) gutes Petroleum giebt. Die Destillation soll künftig an Ort und Stelle vorgenommen werden.[1])

Entstehung der Petroleumlagerstätten im Elsaß.

Nach den Ansichten von A. Andreä findet sich im Elsaß das Petroleum an ursprünglicher Lagerstätte. Für des Verf. Ansicht spricht die gesammte Lagerung, z. B. der Umstand, daß es sich in Ober- und Unter-Elsaß überall in einem bestimmten Niveau vorfindet. Die Details des Vorkommens, insbesondere die Brackwasser-Petrefakte, weisen auf die Anhäufung des organischen Materiales in einer Lagune oder einem Delta hin, welches unter Luftabschluß und hohem Drucke in Petroleum umgewandelt wurde. Liegen diese Schichten in geringer Tiefe oder sind sie von Spalten durchsetzt, so verloren sie ihre flüchtigen Bestandtheile, sie wurden oxydirt zu Pech, Pechsand und Asphalt (Lobsan) umgewandelt.[2])

Über amerikanisches Petroleum.

Aus einer größeren Reihe von Untersuchungen des amerikanischen Petroleums zieht C. Engler den Schluß, „daß die amerikanischen Raffineure bei Einführung des neuen Reichstestes den früher fast durchweg viel niedrigern

[1]) Export. 1885. Nr. 16; Chem. Ind. 8. 125; Chem. Centralbl. 1885. 464. [2]) Neues Jahrb. f. Mineral. 1885; Österr. Zeitschr. 33. 322.

Entflammungspunkt dadurch auf und über 21° hinauf gedrückt haben, daß sie zwar einen Theil jener leichtest siedenden Öle beseitigten, dafür aber einen ebensogroßen, ja noch größeren Theil über 300° siedender Öle hinzunahmen". Auch erweisen die Versuche des Verf., daß das in Deutschland eingeführte Öl in dem Jahre 1885 eine geringere Leuchtkraft besaß. Wahrscheinlich würde das gesammte eingeführte Öl den Anforderungen des Reichstestes nicht entsprochen haben, wenn ihm bei der Raffination nicht zu großen Mengen schwerer, schlecht brennender Öle zugefügt worden wären.[1])

Äthylen.

Über Vinakonsäure.

Durch Einwirkungen von Natriummalonsäureester auf Äthylenbromid erhielt Friedrich Röder eine Säure von der Formel = $C^6H^5O^4$, welche mit der Carbobutyrolactonsäure ($C^5H^6O^4$) isomer ist. Der Verfasser nennt dieselbe Vinakonsäure. Die Vinakonsäure bildet mit Basen zwei Klassen von Salzen, nämlich neutrale und saure. Mit Bromwasserstoff verbindet sich dieselbe zu Bromäthylmalonsäure = $C^5H^7BrO^4$, welche durch Kochen mit Wasser in Carbobutyrolactonsäure übergeht. Durch Erwärmen im Paraffinbade auf 120° bildet sich unter lebhafter Kohlensäureentwicklung Butyrolakton, während sie, über ihrem Schmelzpunkt erhitzt, zum Theil in γ-Oxybuttersäure übergeht (etwa 30 Proc.).[2]) R. Fittig faßt die Vinakonsäure als

---

[1]) Chem. Ind. 8. 44—49. Jan. Chem. techn. Laborator. Karlsruhe. [2]) Liebig's Ann. 227. 13—25. Ende Januar.

Vinylmalonsäure auf und giebt ihr folgende Konstitutionsformel:



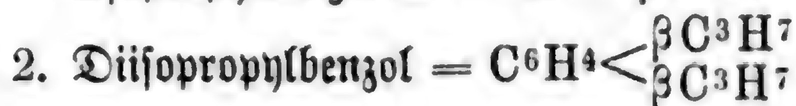
$$CH^2 = CH - CH < \begin{matrix} CO.OH \\ CO.OH. \end{matrix}$$ [1])

Über einige aromatische Kohlenwasserstoffe.

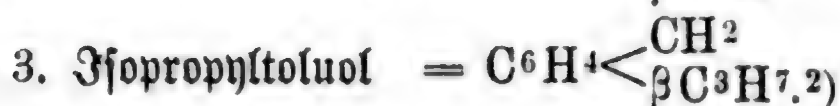
R. D. Silva hat die Bildung einiger aromatischer Kohlenwasserstoffe einem genauen Studium unterworfen. Er erhielt und beschreibt die Darstellung und die Eigenschaften folgender Stoffe.



1. Isopropylbenzol $= C^6H^5 - \beta - C^3H^7$



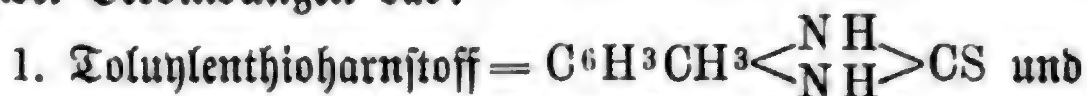
2. Diisopropylbenzol $= C^6H^4 < \begin{matrix} \beta C^3H^7 \\ \beta C^3H^7 \end{matrix}$



3. Isopropyltoluol $= C^6H^4 < \begin{matrix} CH^2 \\ \beta C^3H^7. \end{matrix}$ [2])

Über ein neues Toluylendiamin.

Ein neues Toluylendiamin entsteht nach Eugen Lellmann durch Amidirung des m-Nitrotoluidins mit Zinn und Salzsäure. Der Verf. stellte daraus folgende zwei Verbindungen dar:



1. Toluylenthioharnstoff $= C^6H^3CH^3 < \begin{matrix} NH \\ NH \end{matrix} > CS$ und



2. Ditoluylendithioharnstoff $= (C^3H^5NH.CS.NH)^2$
$C^6H^3CH^3.$ [3])

Verbindungen des Kohlenstoffs mit Stickstoff.

Über die normale Cyansäure und ihre Derivate.

E. Mulder theilt die Resultate seiner Studien über die Eigenschaften der normalen Cyansäure und ihrer Derivate mit:

---

[1]) Liebig's Ann. 227. 25—31. [2]) Bull. Paris. 43. 317—22. 5. Apr. Paris, Soc. Chim.; Chem. Centralbl. 1885. 359.
[3]) Liebig's Ann. 228. 243—47. April.

„1. Wenn man normales Äthylcyanurat mit Natron in wässeriger Lösung bei gewöhnlicher Temperatur verseift und das Produkt mit Chlorwasserstoffsäure neutralisirt, so bildet sich ein Absatz eines krystallinischen Körpers von der Zusammensetzung $C^3 N^3 O^3 H (C^2 H^5)^2$, wahrscheinlich von der Struktur $3 NC . 2 OC^2 H^5 . OH$ oder $2 NC . 2 OC^2 H^3 . CO . NH$. Die Diaethylcyanursäure von Habicht und Limpricht, sowie die von Wurtz sind wahrscheinlich identisch und haben die Struktur $3 CO . 2 NC^2 H^5 NH$ (Diäthylisocyanursäure).

2. Das Rohprodukt giebt unter diesen Umständen dasselbe Diäthylcyanurat.

3. Das Rohprodukt von der Verseifung mit wässriger Natronlösung bei gewöhnlicher Temperatur giebt mit Alkohol einen Niederschlag von Natriumcarbonat.

4. Verseift man das Rohprodukt mit alkoholischer Kalilösung bei gewöhnlicher Temperatur, so bildet sich ein krystallinischer Niederschlag in minimaler Menge, welcher nur sehr wenig Kaliumisocyanat enthält.

5. Das normale Äthylcyanurat in wässeriger Lösung giebt mit Chlorwasserstoffsäure bei gewöhnlicher Temperatur Isocyanursäure.

6. Die normale Cyanursäure scheint nicht im freien Zustande zu existiren.“ [1])

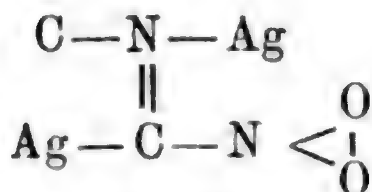
Über die Konstitution des Knallsilbers und des Knallquecksilbers.

Über die Konstitution des Knallsilbers ist G. Calmels der Ansicht, daß dasselbe aus zwei dissymetrischen Hälften, von denen jede 1 Atom Silber enthält, besteht.

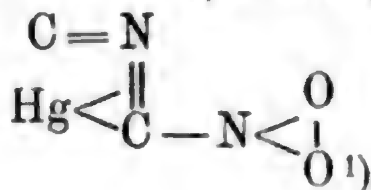
---

1) Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas 4. 91—101; Ch. Centralbl. 453—54.

Das Knallsilber ist demnach Nitromethansilber-Karbazilsilber =



das Knallquecksilber Nitromethankarbazil-Quecksilber =

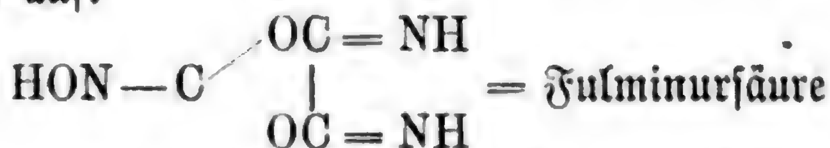


Konstitution der Fulminate.

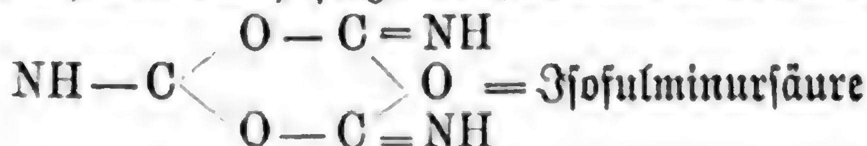
G. Calmels betrachtet die Fulminate als metallische Isocyanure oder Carbylamine, verbunden durch Stickstoff mit einem zweiatomigen Reste eines metallischen Nitromethans.[2])

Über die Konstitution der Fulminursäure.

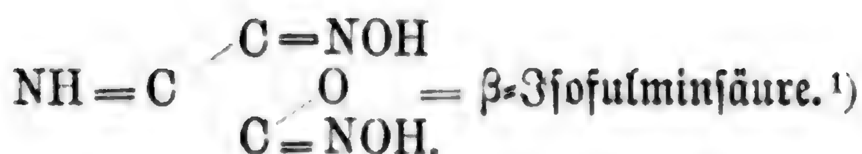
Für die Fulminursäure stellt Alex. Ehrenberg als die wahrscheinlich richtigste Konstitution folgende Formel auf:



Dieselbe enthielt demnach ein Oximid: NOH. Nach L. Scholvien ließen sich darnach die beiden Isomeren der Fulminursäure, die Isofulminursäure und die β-Isofulminursäure durch folgende Formeln ausdrücken:



1) C. r. 99. 794—97. (10. Nov.) 1884; Chem. Centralbl. 1885. 6. 2) C. r. 99. 794—97. (10. Nov.) 1884; Chem. Centralbl. 1885. 6.



Abkömmlinge der fetten Kohlenwasserstoffe, Verbindungen ein- und mehrwerthiger fetter Alkohole und Säureradikale (Fettkörper.)

Trennung des Methylalkohols im Weingeist.

C. v. Poncy giebt ein Verfahren zur Trennung des Methylalkohols vom Äthylalkohol; das Oxalat des letztern löst sich in Wasser nur schwierig. Die wässrigen oder alkoholischen Lösungen bei den Ätherarten bilden, mit Ammoniak versetzt, in Wasser gänzlich unlösliche Amide, worauf die Bestimmung des Methylalkohols beruht. Behufs der Ausführung des Verfahrens löst man in 10 ccm des zu prüfenden Alkohols 10·8 g Oxalsäure und sättigt die Lösung mit gasförmiger Chlorwasserstoffsäure. Nachdem dieselbe in einem gutverschlossenen Kolben 24 Stunden gestanden, versetzt man 2 ccm derselben mit 10 ccm Wasser, schüttelt gut um und filtrirt die Flüssigkeit ab. Man wird nun, da das Methyloxalat vollständig löslich in Wasser ist, beim Versetzen des wässerigen Filtrates mit Ammoniak mehr Oxamid erhalten, als bei Verwendung desselben Gewichtes reinen Äthyloxalates. Der Verf. stellte die Menge des Oxamids fest, welche sich in dem Waschwasser des Äthyloxalates bildet. Es wurde als Mittel für absoluten Alkohol 6·6 Proc., für Methyloxalat 14,65 und 15 Proc. der Menge des Methylalkohols gefunden. Nimmt man statt des reinen Alkohols ein Gemisch von Äthyl- und Methylalkohol, ätherificirt dasselbe, schüttelt es mit Wasser aus und versetzt die filtrirte Lösung, um die Amide zu fällen, mit Ammoniak,

[1]) Journ. f. prakt. Chem. 32. 111—116. Ende Juli (Mai) Tübingen.

so kann man den Gehalt an Methylalkohol aus der Menge des gefundenen Oxamides berechnen. Es wird für jedes Procent Methylalkohol 0·14—0·15 Proc. mehr, als 6,6 Proc. erhalten.[1])

Über ein Hydrat des Chloroforms.

G. Chancel und F. Parmentier haben aus einem Gemenge von Wasser und Chloroform Krystalle erhalten, welche den Blättchen des Kaliumchlorates in der Form sehr ähnlich sind. Dieselben sind ein Hydrat des Chloroforms, dessen Zusammensetzung der Formel = $CHCl^3 + 18 H^2O$ entspricht. Dieses Hydrat ist schwerer als Wasser, aber leichter als Chloroform. Schmelzpunkt bei 6°.[2])

Darstellung von Jodoform.

In der chemischen Fabrik von „vormals E. Schering" in Berlin werden Behufs der Darstellung des Jodoforms 50 Gew.-Theile Jodkalium in 300 Gew.-Theilen Wasser gelöst und 30 Gew.-Theile Alkohol (96 Proc.) zugefügt. Diese Lösung wird unter fortwährendem Einleiten von Kohlensäure der Elektrolyse unterworfen, wobei Jodoform krystallinisch abgeschieden wird. An Stelle des Alkohols kann auch Aldehyd oder Aceton angewendet werden. Aus der Lösung von Jodkalium in 20procentigem Alkohol erhält man größere Krystalle. Um Chloroform oder Bromoform auf dieselbe Weise elektrolytisch abzuscheiden, läßt man den Kohlensäurestrom wegfallen.[3])

---

[1]) Génie civil 5. 353; Pol. Journ. 254. 500; Chem. Centralbl. 1885. 149. [2]) C. rend. 100. 27—30. (5.) Januar 1885. [3]) Polyt. Journ. 255. 88.

Über Alkohol und Gemische aus Alkohol und Wasser.

Folgende drei Tabellen geben die Resultate wieder, welche G. Th. Gerlach bei seinen hieraufbezüglichen Arbeiten erhielt:

I.

Mischungswärme beim Vermischen von Alkohol und Wasser.

Gewichtsproc. absoluter Alkohol	Gewichtsproc. Wasser	Temperaturerhöhung beim Mischen
100	0	0° C.
90	10	2·257° C.
80	20	3·369
70	30	4·676
60	40	6·280
50	50	7·525
45	55	7·910
40	60	9·000
30	70	9·140
20	80	8·273
10	90	5·060
0	100	0·

II.

Spec. Wärme des Alkohols und seiner wässerigen Lösungen.

Gewichtsprocente an Alkohol	Nach Dupré und Page spec. Wärme des Wassers = 100 zwischen 18 und 28° C.	Berechnete mittlere hypothetische spec. Wärme	Differenz	Nach H. Schüller spec. Gew. des Wassers = 1 zwischen 40 und 18° C.	Nach Winkelmann zwischen 17·4° und 20·5° C.
00	60·430	60·430	0	0·6120	0·6025
90	65·764	64·387	1·377	0·6638	0·6746
80	71·690	68·344	3·346	0·7251	0·7389
70	78·445	72·301	6·144	0·7845	0·8060
60	84·332	76·258	8·074	0·8428	0·8662
50	90·633	80·215	10·418	0·9061	0·9243
45	94·192	82·193	11·999	0·9493	0·9872
40	96·805	84·172	12·633	0·9006	—
30	102·602	88·129	14·473	1·0260	1·0337
20	104·362	92·086	12·276	1·0436	1·0474
10	103·576	96·043	7·533	1·0324	1·0302
5	101·502	—	—	—	—
0	100	100	0	1	1

III.

Ausdehnung des absoluten Alkohols und seiner wässerigen Lösungen durch die Wärme.

Bei	0° C.	1·000	1·000
	5	1·00523	1·00555
	10	1·01052	1·01143
	15	1·01585	1·01751
	20	1·02128	1·02334
	25	1·02680	1·02915
	30	1·03242	1·03474

Bei 35° C.	1·03817	1·04028
40	1·04404	1·04568
45	1·05006	1·05085
50	1·05623	1·05602
55	1·06257	1·06101
60	1·02910	1·06596
65	1·07584	1·07074
70	1·08278	1·07584
75	1·08994	1·08011
80	1·09735	—

IV.

Specifisches Gewicht des absoluten Alkohols und seiner Mischungen mit Wasser, sowie über die beim Mischen eintretende Volumverminderung. (Tabelle auf S. 667).

V.

Spannkraft der Dämpfe des absoluten Alkohols und seiner wässerigen Lösungen bei der Temperatur des siedenden Wassers und 769 mm Barometerstand.

Die Versuche des Verf. über die Spannkraft der Dämpfe aus Alkoholwassergemischen wurden bei 754,6 mm B vorgenommen. Es resultirte Folgendes:

Gewichtsprocente Alkohol	Spannung im Quecksilberdruck
0·0	754·6
9·87	1044·5
25·08	1286·8
42·64	1422·6
64·08	1544·7
100	1679·6

(Fortsetzung auf S. 668.)

	Bezüglich auf Volumprocente							Bezüglich auf Gewichtsprocente				
Procente	Tralles 60° F. / 30·83 F.	Brix 15·55° C / 15·55° C.	Gay-Lussac 15° C. / 15° C.	Rudberg 15° C. / 15° C.	Verdichtung wenn das Volum nach dem Mischen=100 zusammengezogen ist	v. Baumhauer 15° C. / 4° C.	Fownes 60° F. / 60° F.	Mendelejeff 15° C. / 4° C.	Volumen von 100 Gewichtsth. vor dem Mischen	Volumen von 100 Gewichtsth. nach dem Mischen	Volumen vor dem Mischen, wenn das Volum nach dem Mischen = 100	Volum nach dem Mischen, wenn das Volum vor dem Mischen = 100
100	7 939	7 946	7 947	7 947	0·00	7 940	7 938	7 9367	125·997	125·997	100	100
95	8 152	8 164	8 168	8 168	0·18	8 121	8 089	8 0862	124·697	123·668	—	99·172
90	8 332	8 339	8 346	8 340	1·94	8 283	8 228	8 2241	121·397	121·587	101·488	98·531
85	8 488	8 496	8 502	8 502	2·47	8 432	8 357	8 3543	—	—	—	—
80	8 631	8 639	8 645	8 645	2·87	8 572	8 483	8 4792	120·797	117·936	102·425	97·629
75	8 765	8 773	8 779	8 779	3·19	8 768	8 603	8 6006	—	—	—	—
70	8 892	8 900	8 907	8 907	3·44	8 838	8 721	8 7119	118·198	114·680	103·069	97·022
65	9 013	9 021	9 027	9 027	3·615	8 963	8 840	8 8337	—	—	—	—
60	9 126	9 134	9 141	9 141	3·73	9 081	8 956	8 9536	115·598	111·690	103·501	96·615
55	9 234	9 242	9 248	9 248	3·77	9 196	9 069	9 0678	—	—	—	—
50	9 335	9 343	9 348	9 348	3·745	9 302	9 184	9 1796	112·999	108·937	103·727	96·405
45	9 427	9 435	9 440	9 440	3·61	9 400	9 292	9 2875	—	—	—	—
40	9 510	9 579	9 523	9 523	3·44	9 523	9 396	9 3900	110·399	106·496	103·662	96·464
35	9 588	9 592	9 595	9 595	3·14	9 595	9 490	9 4848	—	—	—	—
30	9 646	9 655	9 656	9 656	2·72	9 656	9 578	9 5702	107·799	104·491	103·168	96·931
25	9 700	9 709	9 711	9 711	2·24	9 711	9 652	9 6445	—	—	—	—
20	9 751	9 768	9 760	9 761	1·72	9 761	9 716	9 7080	105·200	103·008	102·126	97·916
15	9 802	9 811	9 812	9 812	1·20	9 812	9 778	9 7682	—	—	—	—
10	9 857	9 866	9 867	9 867	0·72	9 867	9 841	9 8315	102·599	101·714	100·875	99·136
5	9 919	9 928	9 929	9 928	0·31	9 928	9 914	9 9041	101·299	100·968	100·327	99·672
0	9 991	10 000	10 000	10 000	0·	10 000	10 000	9 9918	100	100	100	100.

Der Alkoholgehalt in den Dämpfen ist größer, als in der verbleibenden Flüssigkeit.

VI.

Spannkraft der Dämpfe des absoluten Alkohols und seiner wässerigen Lösungen zwischen 0° C. und den betreffenden Siedepunkten.

Wüller fand die Verhältniszahlen der Spannkraft der Gemische zu der Summe der Spannkraft des Alkohols des Wassers bei denselben Temperaturen gemessen, bei allen Druckverhältnissen konstant, und zwar für die Gemische von:

100	Wasser	+ 800	Alkohol	konstant	= 0·677
100	"	+ 400	"	"	= 0·657
100	"	+ 200	"	"	= 0·630
100	"	+ 100	"	"	= 0·595
100	"	+ 50	"	"	= 0·540.

Es geht hieraus hervor, daß das Verhalten des Alkoholdampfes zu dem Wasserdampfe im Dampfgemische bei allen Temperaturen dasselbe bleibt; es ist aber damit nicht gesagt, daß das Verhältnis des Alkoholdampfes zu dem Wasserdampfe im Dampfgemische dasselbe sei, wie dasjenige vom flüssigen Alkohol und Wasser im Flüssigkeitsgemische. Es ist im Gegentheil durch Pflücker bewiesen, daß dieses nicht der Fall ist. Bekannt ist, daß beim Sieden von Weingeistgemischen die Dämpfe reicher an Alkohol sind, als die zurückbleibende Flüssigkeit. Darauf beruht ja auch die Verstärkung des Weingeistes durch Destillation. Nach Grönings Vorgang bestimmt man sogar durch die Temperatur des Alkoholdampfes den Alkoholgehalt im Dampfe und das Verhältnis des Alkohols zum Wasser in der zurückbleibenden Flüssigkeit.

VII.

Temperaturen, bei welchen die Spannkraft der Dämpfe von absolutem Alkohol und seiner wässerigen Lösung einer Quecksilbersäure von bestimmter Höhe das Gleichgewicht halten.

Aus den vom Verf. angestellten Betrachtungen ergeben sich folgende Sätze:

1. Die Kurve, welche die Wärmeentwickelung beim Mischen von Wasser und Alkohol wiedergiebt, veranschaulicht einen ganz analogen Verlauf, wie die Kurve, welche diese spec. Wärme der Alkohol-Wassermischungen darstellt. Aus der spec. Wärme des Alkohol-Wassergemisches läßt sich die Mischungswärme, und umgekehrt aus der Mischungswärme die spec. Wärme berechnen (?) (Dupré und Page).

2. Die Volumveränderung, die beim Mischen von Alkohol und Wasser eintritt, erleidet bei ungefähr 54 Volumproc. Alkoholgehalt ihr Maximum und beträgt nach Rudberg 3,775 Proc. des ursprünglichen Volums, wenn man das Volum nach dem Mischen = 100 setzt. Die erhaltene Mischung entspricht der Formel = $C^2 H^6 O + 3 H^2 O$ und bei allen Temperaturen kommt dieser Formel die größte Verdichtung zu. (Kopp.)

3. Wird absoluter Alkohol mit Wasser gemischt, so tritt stets Verdichtung ein. Wasser zu einem Weingeist von mehr als 23·87 Proc. Alkoholgehalt gefügt, bringt stets eine Verdichtung des Gemisches hervor, Wasser zu einem Weingeist von weniger als 23·87 Proc. Alkoholgehalt gefügt, bringt stets eine Ausdehnung des Gemisches hervor (Kopp).

Es möge folgende Tabelle hier ihren Platz finden:

Höhe einer Quecksilbersäure in mm, welcher der Dampf bei nebenstehenden Temperaturen das Gleichgewicht hält.	100 Absoluter Alkohol	88·888 Theile Alkohol in 100 Gewichtstheilen der Lösung	80 Theile Alkohol in 100 Gewichtstheilen der Lösung	66·666 Theile Alkohol in 100 Gewichtstheilen der Lösung	50 Theile Alkohol in 100 Gewichtstheilen der Lösung	33·333 Theile Alkohol in 100 Gewichtstheilen der Lösung	0 Alkohol.	
	Absoluter Alkohol	100 Wasser + 800 Alkohol	100 Wasser + 400 Alkohol	100 Wasser + 200 Alkohol	100 Wasser + 100 Alkohol	100 Wasser + 50 Alkohol	Reines Wasser	
760 mm	78·3	70	79·75	80·8	82·3	84·6	100	Siedepunkt
	21·7	21	20·25	19·2	17·7	15·4	0	Erniedrigung
700 „	76·2	76·9	77·6	78·8	80·25	82·5	97·7	Siedepunkt
	21·5	20·8	20·1	19	17·45	15·2	0	Erniedrigung
600 „	72·5	73·2	73·9	74·59	76·35	78·5	93·5	Siedepunkt
	21	20·3	19·6	18·55	17·15	15·	0	Erniedrigung
500 „	68·05	68·8	69·45	70·45	71·9	73·9	88·7	Siedepunkt
	20·65	19·9	19·25	18·25	16·8	14·8	0	Erniedrigung
400 „	62·59	63·75	64·40	65·35	66·75	68·6	83·1	Siedepunkt
	20·15	19·25	18·7	17·75	16·35	14·5	0	Erniedrigung
300 „	56·6	57·4	58·05	58·95	60·2	62·1	75·9	Siedepunkt
	19·3	18·5	17·58	16·95	15·7	13·8	0	Erniedrigung
200 „	47·8	48·6	49·25	50·3	51·5	53·5	66·4	Siedepunkt
	18·6	17·8	17·15	16·1	14·9	13·1	0	Erniedrigung
100 „	33·8	34·6	35·25	36·2	37·4	39·3	51·7	Siedepunkt
	17·9	17·1	16·45	15·5	14·3	12·4	0	Erniedrigung
50 „	21·0	21·8	22·5	23·45	24·85	26·6	38·3	Siedepunkt
	17·3	16·5	15·8	14·85	13·5	11·7	0	Erniedrigung
40 „	17·0	17·8	18·5	19·85	20·85	22·6	34·1	Siedepunkt
	17·1	16·3	15·0	14·65	13·25	11·5	0	Erniedrigung
30 „	11·9	12·65	13·4	14·4	15·9	17·6	28·9	Siedepunkt
	17·0	16·25	15·5	14·5	13·0	11·3	0	Erniedrigung
20 „	5·1	5·9	6·6	7·6	9·2	10·9	22	Siedepunkt
	16·9	16·1	15·4	14·4	12·8	11·1	0	Erniedrigung

4. Mischungen aus 16·5 Gew.-Theilen absolutem Alkohol aus 83·5 Gew.-Theilen Wasser zeigen, bei allen Temperaturen gemischt, gleiche Zusammenziehung. Mi-

schungen, welche weniger als 16·5 Proc. Alkohol enthalten, dehnen sich auch durch die Wärme weniger aus, als man nach den Ausdehnungsfähigkeiten der Bestandtheile und dem Mischungsverhältnis erwarten sollte; bei Mischungen, welche mehr als 16·5 Proc. Alkohol enthalten, tritt der entgegengesetzte Fall ein. Die Ausdehnungsfähigkeit durch die Wärme steht also in nothwendigem Zusammenhange mit der Zusammenziehung beim Mischen. Beide bedingen sich gegenseitig. (Kopp.)

5. Die spec. Wärmen der Mischungen nehmen verhältnismäßig rasch ab, während der Alkoholgehalt von 40—60 Proc. zunimmt. Da nun gerade in derselben Gegend die stärkste Zusammenziehung der Alkohol-Wassergemische eintritt, kann möglicher Weise ein Zusammenhang zwischen beiden Thatsachen bestehen. (Schuller.)

6. Die Spannkräfte von Alkohol-Wassergemischen stehen zu der Summe der Spannkräfte des Alkohols und Wassers, bei denselben Temperaturen gemessen, bei allen Druckverhältnissen in einem konstanten Verhältnis. (Wüllner.)

7. Die Siedepunkte von Alkoholgemischen stehen mit der spec. Wärme dieser Gemische im allerengsten Zusammenhange. (Ilges.)

VIII.

Zusammenhang zwischen den Siedepunkten und den Koncentrationsgraden zweier Flüssigkeiten, die sich beide verflüchtigen und sich beide in allen Verhältnissen mischen lassen.

Wie bei den Gliedern der homologen Reihen der Siedepunkt um eine konstante Größe wächst, so läßt sich auch für Alkohol-Wassergemische eine Gesetzmäßigkeit herausfinden. Die Differenzen zwischen den Siedepunkten

dieser Gemische bilden allerdings auch direkt eine konstante Größe, aber wenn man die Quotienten aus der Erniedrigung der Siedepunkte in die gleichmäßig wachsenden Alkoholmengen von einander subtrahirt, so erhält man allerdings beinahe konstante Zahlen der Differenzen. Der reciproke Werth der Siedepunktsdifferenz $\frac{1}{21 \cdot 7} = 0 \cdot 46083$ (Siedepunktdifferenz von Alkohol und Wasser = 21·7).

Der Quotient für jeden Gewichtstheil Alkohol, der mit 100 Gewichtstheilen Wasser verbunden ist, nimmt ziemlich genau um 0·046083 zu.[1])

Branntwein.

Über den kalifornischen „Grape Brandy."

Nach den Untersuchungen, welche Georg Baumert mit einer von Dr. Heyer erhaltenen Probe des „Grape Brandy" anstellte, ist derselbe ein Destillationsprodukt des Weines. Er stellt eine klare, gelbe Flüssigkeit von angenehm geistigem Geruch und Geschmack dar. Derselbe enthält im Mittel 38·36 g Alkohol in 100 ccm des spec. Gewichts ist = 0·9352 bei 15° C. Der „Grape Brandy" ist also, wie sein Name sagt, ein ächter Traubenwein.[2])

Wein.

Analysen kalifornischer Weine.

Georg Baumert veröffentlicht folgende Analysen kalifornischer Weine:

[1]) Chem. Ind. 8. 273—85. Köln a. Rh.; Chem. Centralbl. 1885. 742—43. 818—821. [2]) Arch. d. Ph. (3.) 24. 292.

Tab. I.

	Durchschnittszusammensetzung für gewöhnlichen Roth- und Weißwein	Nachbenannte kalifornische Weine enthalten in 100 cm bei 15° C.		
		(weiß) Riesling	(weiß) Gutedel	(roth) Burgundy
	Procent	g	g	g
Extrakt . .	2—3	1·86	2·00	2·83
Alkohol . .	9—10 Vol.-Proc. 7—8 Gew.-Proc.	10·60	10·4	9·30
Traubenzucker	0·15 —0·20	—	—	—
Glycerin . .	0·6 —0·8	0·81	0·78	0·81
Säure . . .	0·5 —0·6	0·59	0·63	0·67
Asche . . .	etwa 0·2	0·19	0·20	0·29
Phosphorsäure	0·02 —0·025	—	0·02	—
Schwefelsäure	0·02 —0·03	0·05	0·03	0·03
Spec. Gew.	0·995—9960	0·9911	0·9918	0·9959
Polarisation (Wild) . .	höchstens +0°·3	±0	±0	±0.

Tab. II.

	Vinum Xerense	California Sherry
	Procent	g in 100 k cm
Extrakt	3·6—3·8	5·53
Alkohol	20—21 Vol.-Proc. 16—17 Gew.-Proc.	—
Traubenzucker . . .	1·5 —1·8	14·67
Glycerin	0·5 —0·6	3·12
Säure	0·43 —0·45	0·28
Asche	0·48 —0·50	0·44
Spec. Gew. . . .	0·994—0·96	0·33

Tab. III.

	Muskat a	Muskat b	Angelica (weiß)	Portwein (roth)
	g	g	g	g
Extrakt	16·72	18·71	18·79	12·17
Alkohol	16·49	14·09	15·03	14·81
Glycerin	0·88	1·52	0·69	0·49
Zucker	13·57	15·08	16·66	9·70
Säure	0·35	0·37	0·31	0·29
Asche	0·33	0·30	0·26	0·25
Spec. Gew. . . .	1·0398	1·0521	1·0476	1·0255

Die erste Tabelle zeigt, daß die drei kalifornischen Weine erheblich stärker sind, als diejenigen, deren Durchschnittszusammensetzung die erste Kolumne enthält.

Aus der zweiten Tabelle geht hervor, daß der kalifornische Sherry schwächer, aber süßer und auch sonst opulenter ist als die Weine, die man sonst im Handel als Sherry findet. Er gehört zu den vorzüglichsten Handelssorten der Art.

Die dritte Tabelle ergiebt die vorzügliche Qualität des Muscat- und Port-Weines. Alle kalifornischen Weine zeichnen sich außerdem durch ihre Billigkeit, wie der Verf. betont, aus. Trotzdem entsprechen dieselben nicht den Anforderungen, welche das Reichsgesundheitsamt an Naturweine stellt, worüber der Verf. sich weiter äußert. Sie sind aber nicht etwa Kunstweine, sondern Weine von Weinstock, dessen Reben europäischen Ursprungs sind.[1])

[1]) Arch. d. Ph. (3.) 24. 286—291. Chem. Inst. d. Universität Halle.

Über ein neues Verfahren reine Naturweine von Weinen, die unter Zuhilfenahme von Wasser verbessert worden sind, zu unterscheiden.

Eine von Uffelmann veröffentlichte Arbeit „Über den Zusatz kleiner Mengen Wasser zur Milch" gab E. Egger Veranlassung, den Salpetersäuregehalt der natürlichen Wässer zum Nachweis einer Zuhilfenahme von Wasser bei der Bereitung des Weins zu benutzen, da bis jetzt Salpetersäure in den untersuchten Weinen noch nicht aufgefunden wurde. Natürlich kann diese Methode nur dann einen Werth besitzen, wenn nicht destillirtes Wasser bei der Verbesserung des Weines angewendet wurde.[1])

Naturwein-Analysen.

Carl Amthor veröffentlicht umstehende Analysen von 1883er Elsaß-Lothringer Naturweinen.

Das Extrakt wurde mit 100 ccm Wein bestimmt, den der Verf. auf dem Wasserbade zur Extraktdicke verdunstete und dann 2 Stunden bei 100° trocknete. Die Bestimmung des Glycerins geschah nach der von Clausnitzer modificirten Methode von Neubauer und Bergmann. Der Weinstein und die Weinsteinsäure sind nach den Verfahren von Berthelot und Fleurieu bestimmt. Nr. 12 war aus nicht völlig reifen Trauben gewonnen. Während bei sämmtlichen Nummern nach Abzug der Säure vom Extrakte mehr wie 1·0 bleibt, bleibt bei dieser Nr. 0·97. Das Verhältnis zwischen Glycerin zum Alkohol schwankt zwischen 1 : 18·4 Proc. Vol. = 1 : 14·6 Proc. Gew. und 1 : 11·1 Proc. Vol. = 1·88 Proc. Gew.[2])

[1]) Arch. f. Hygieine 2. 373—380. Chem. Untersuchungs-Amt für die Prov. Rheinhessen. Mainz. [2]) Rep. d. analyt. Chem. 4. 296. Straßburg.

Nr.	Sorte	Alkohol Volum-Procente	Extrakt	Asche	Phosphorsäure	Säure	Weinstein	Weinsäure	Glycerin
	a) Elsasser Weine:								
1	Rother Oberelsäßer	9·20	2·5056	0·2466	0·0270	0·99	0·2280	0·0335	0·5586
2	Weißer Barr	9·00	2·0725	0·1447	0·0945	0·76	0·3100	0	0·6511
3	" Dambacher	8·75	2·2514	0·2438	0·0350	0·85	0·1440	0·0063	0·5775
4	" Kleeburger	7·90	2·1115	0·1835	0·0320	1·04	0·3280	0·0686	0·5859
5	" St. Nabor (selbstgekeltert)	9·75	1·9972	0·2257	0·0340	0·96	0·4280	0·0941	—
6	" Rothhaltener	8·80	2·3175	0·2150	0·0360	0·74	0·2780	0	0·4757
7	" " (Clevner)	9·00	2·2048	0·1788	0·0441	0·88	0·2160	0·0893	0·7498
8	" " (Riesling)	8·90	2·6245	0·2025	0·0480	0·93	0·2680	0·0478	0·7218
9	" Oberehnheim	9·00	2·1313	0·1660	0·0305	0·82	0·3440	0·0734	0·6498
10	" Sulz unterm Wald	7·50	2·3479	0·2262	0·0335	1·08	0·400	0·1356	0·6059
11	" Wangen	8·25	2·3678	0·1585	0·0350	0·96	0·2420	0·1627	0·6174
	b) Lothringer Weine:								
12	Selbstgekelterter	6·25	2·4975	0·2235	0·0190	1·53	0·4940	0·1036	0·5228
13	"	7·75	2·2908	0·1383	0·0170	1·06	0·3640	—	0·6972

Über Honigwein.

Man erhält nach Dzierzon nach folgender Vorschrift einen dem besten Madeira gleichkommenden Honigwein (Meth).

„Im blanken Kupferkessel mische man 12 1/2 kg Honig mit 55 l Wasser, lasse das Gemisch gelinde sieden und schäume es dabei ab. Nach einer halben Stunde schütte man nach und nach 1 1/2 kg fein gestoßene Kreide unter beständigem Umrühren hinzu. Die sich davon auf der Oberfläche bildende zähe Materie schöpfe man ab, und wenn nicht mehr davon zum Vorschein kommt, gieße man die Flüssigkeit in ein hölzernes Gefäß, damit durch Ruhe und Erkalten die Kreide sich zu Boden setzt. Die Flüssigkeit wird dann behutsam abgegossen, so daß alle Kreide zurückbleibt, wieder in den gereinigten Kessel gethan, und erhält nun eine Zumischung von 3 kg feinpulverisirter, gut ausgebrannter Holzkohle, womit die Mischung gelinde gekocht wird. Nun wird sie zum zweiten Mal in das gereinigte hölzerne Gefäß gegossen, abgekühlt, sodann durch einen Spitzbeutel von Filz oder Flanell filtrirt. Sie wird dann wiederum in den Kessel gethan und bis zum Sieden erhitzt. Unterdessen nimmt man das Weiße von 25 Hühnereiern, schlägt es mit Wasser zu Schaum und setzt es der Flüssigkeit nach und nach zu. Dadurch wird dieselbe vollkommen gereinigt, indem das Eiweiß die etwa zurückgebliebenen Kohlentheilchen und alle sonstigen Unreinigkeiten aufnimmt und sich als Schaum abnehmen läßt.

Die Kreide nimmt die Säure, und Kohle den Wachsgeschmack weg. Hat nach dem Zusatz des Eiweißes die Flüssigkeit noch eine Stunde gekocht, so läßt man sie erkalten, füllt sie auf ein Faß, doch nicht ganz voll, so daß ein kleiner Raum am Spundloche bleibt, steckt das Spundloch mit einem Stückchen reiner Leinwand zu und

überläßt es der Selbstgährung. Weiter verfährt man wie bei der Methbereitung. Im Faß geklärt und auf Flaschen gefüllt, hält sich der Wein über fünfzig Jahre. Kühle Keller von 3—4° Wärme sind eine Hauptsache dabei. Die Flaschen werden in feuchten Sand gethan, welcher von Zeit zu Zeit mit Salzwasser begossen wird.[1])

Über Kefyr-Kumis.

Die Bereitung des Kefyr-Kumis, welches Getränk seinen Weg nach Deutschland gefunden, geschieht auf folgende Weise: Die getrockneten kaukasischen Milchpilze werden, nach dreistündigem Liegen in lauwarmem Wasser und nachfolgendem öftern Abwaschen mit reinem Wasser, in 30° Wärme frische Milch gelegt und diese letztere alle Tage erneuert. Nach etwa acht Tagen erlangen diese Pilze unter öfterem nicht heftigem Umschütteln eine Vergrößerung des Volumens unter Veränderung ihrer Farbe ins Weiße. Dabei steigen sie, ursprünglich specifisch schwerer als Milch allmählich an die Oberfläche der Flüssigkeit, wonach sie die zur Bereitung des Kefyr und des Kefyr-Kumis nöthigen Eigenschaften besitzen. Nun übergießt man dieselben mit dem sechs- bis achtfachen Rauminhalt frischer, kühler, fettarmer Milch, verschließt das Gefäß mit einem Korke und läßt es bei mittlerer Temperatur unter öfterem Umschütteln einen Tag stehen. Darauf seiht man die Flüssigkeit durch und wiederholt nach dem Abspülen der Pilze mit kaltem Wasser die gleiche Procedur noch ein bis zwei Mal. Der dadurch erhaltene Kefyr läßt sich im Aussehen und im Geschmack mit frischer saurer Sahne vergleichen. Um nun den

---

1) D. d. Allgem. Ztg. für Land- und Forstw. d. Ind. Bl. 22. 262.

Kefyr-Kumis (Kapyr der Bergvölker) zu bereiten, nimmt man einen Theil derselben und zwei Theile frischer, kühler Milch, gießt das Gemisch in eine Champagnerflasche, verkorkt sie gut und läßt sie unter öfterem Umschütteln 1—3 Tage stehen, je nachdem man mehr oder weniger starken „Kapyr" oder „Kefyr-Kumis" erhalten will.[1])

Bier.

Zusatz von Salicylsäure zum Bier.

Breslauer theilt folgende Ansichten über den Zusatz von Salicylsäure zum Biere mit:

I. Die Anwendung der Salicylsäure als Konservirungsmittel für Bier ist zweckdienlich und empfehlenswerth.

II. Der zum Zweck der Konservirung erfolgte Zusatz von Salicylsäure zum Bier ist, sofern er sich innerhalb gewisser Grenzen hält, durchaus nicht gesundheitsschädlich. Je nach der Beschaffenheit des Bieres genügen zur Konservirung desselben 5—10 g Salicylsäure pro Hektoliter.

III. Im Zusatz von Salicylsäure zum Bier liegt weder eine Fälschung desselben durch Beimengung fremder Stoffe, noch eine scheinbare Verbesserung einer schlechten Waare vor, denn durch diesen Zusatz wird ein verdorbenes Bier nicht wieder trinkbar, es wird nur damit bezweckt, dieses in seinem ursprünglichen Zustande zu erhalten und vor dem Verderben zu schützen. Es kommt auch dadurch kein Verstoß gegen das Nahrungsmittelgesetz, welches nach § 10 Verfälschungen bestraft, die zum Zwecke der Fälschung im Handel und Verkehr, d. h. den berechtigten Gewohnheiten von Handel und Gewerbe zuwider vorgenommen

---

[1]) Gehes Berichte.

werden, vor, denn in der Frage der Bierkonservirung erkennen die amtlichen Materialien zur Begründung des Gesetzentwurfs gegen die Verfälschung von Nahrungs- und Genußmitteln die Nothwendigkeit unschädlicher Konservirungsmittel an.

IV. Da weder eine kaiserliche Verordnung auf Grund des § 5 des Gesetzes vom 14. Mai 1879, welche die Herstellung und Aufbewahrung des Bieres regelt, noch für Preußen landespolizeiliche Gesetze die Anwendung der Salicylsäure als Konservirungsmittel verbieten, und durch die Anwendung derselben ein Verstoß gegen das Nahrungsmittelgesetz nicht vorkommt, so ist in Preußen der Zusatz von Salicylsäure zum Bier, sofern er sich innerhalb gewisser Grenzen hält, straflos.[1])

Über ein Konservirungsmittel des Bieres.

Rud. Emmerich und Rud. Sendtner berichten über ihre Untersuchungen der in Bayern in den Jahren 1882—1883 vorgekommenen Bierkonservirungsmittel. Es war Hausenblase, Zuckercouleur und ein Gemisch von Weinsäure und doppeltkohlensaurem Natron.[2])

Wasserstoffsuperoxyd im Äther.

W. J. Boerrigter hat im Äther sehr oft Wasserstoffsuperoxyd als Verunreinigung gefunden. Mittelst Ätzkali kann man denselben davon befreien.[3])

---

[1]) Rep. der analyt. Chem. 5. 47—48. [2]) Chem. Centralbl. aus dem III. u. IV. Jahrsb. der Untersuchungsstation des hygieinischen Instituts der k. Maximilians-Universität München f. d. J. 1882 u. 1883. [3]) Arch. d. Ph. (3.) 23. 532—36.

Anwendung des Urethans.

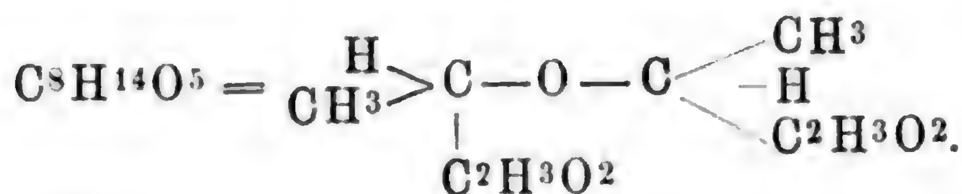
Diese Verbindung, der Äthyläther der Karbaminsäure wird in Dosen von 2 g bis 3 g mit Erfolg als Hypnoticum benutzt.[1])

Über einige Abkömmlinge des symmetrischen Isodichloräthyläthers.

Von A. Geuther werden folgende Abkömmlinge des symmetrischen Isodichloräthyläthers (Äthylidenoxychlorids) beschrieben:

1. Äthylidenoxyformiat. Bildet eine Flüssigkeit von ätherischem, etwas stechenden Geruche und einem spec. Gew. = 1·134 (bei + 21°). Im verschlossenen Rohr auf 150° erhitzt, wird diese Verbindung allmählich unter Abscheidung eines braunen Harzes und unter Bildung von CO, CH.OH und $C^2H^3O.H$ zersetzt.

2. Äthylidenoxyacetat. Dasselbe bildet eine farblose Flüssigkeit von schwach ätherischem Geruche, von einem spec. Gew. = 1·071 (bei 16°) und 1·067 (bei 20°); sie destillirt zwischen 191 und 193°. Mit kaltem Wasser längere Zeit geschüttelt liefert dieses Acetat Essigsäure und Aldehyd. Seine Formel ist =



$$C^8H^{14}O^5 = {H \atop CH^3}\!>\!\underset{\displaystyle C^2H^3O^2}{\underset{|}{C}} - O - C \begin{cases} CH^3 \\ H \\ C^2H^3O^2. \end{cases}$$

3. Äthylidenoxypropionat. Eine farblose, schwach ätherisch riechende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1·027 (bei + 26°). Es hat die empirische Formel = $C^{10}H^{18}O^5$.

4. Äthylidenoxybutyrat. Es ist eine farblose

---

1) Gehes Handelsbericht.

Flüssigkeit vom spec. Gew. = 0·994 (+ 20°) und von der Formel = $C^{12}H^{22}O^{5}$.

5. Äthylidenoxybenzoat. Krystallisirt bei gewöhnlicher Temperatur in feinen farblosen Nadeln. Die empirische Formel ist = $C^{18}H^{18}O^{5}$.

6. Äthylidenoxysuccinat. Es bildet eine farblose, zähflüssige Substanz, die sich beim Stehen über Schwefelsäure allmählich unter Zurücklassung krystallinischer Bernsteinsäure zersetzt.[1])

Cholin.

Über Cholin im Bier.

Aus Bier haben P. Gries und G. H. Harrow nach einem von ihnen beschriebenen Verfahren Cholin abgeschieden.[2])

Über Cholin im Hopfen.

P. Gries und G. H. Harrow haben auch aus dem Hopfen Cholin = $C^{2}H^{4}(OH).N(CH^{3})^{3}OH$ dargestellt.[3])

Über Cholin und seine Wirkung.

Da das Neurin (Cholin) des Handels sich als Gemenge von Trimethyloxäthyl und Trimethylvinylammonium in unbestimmten Verhältnissen erwiesen hat, so hat aus diesem Grunde Cervello sich die Aufgabe gestellt, die beiden Körper für sich zu prüfen. Er stellte sich dieselben zu diesem Behufe durch Synthese dar. Das Trimetyloxäthylammonium wurde erhalten durch Erhitzen von 2 Theilen Trimethyltamin mit 3 Theilen Glycolmonochlor-

---

[1]) Liebigs Ann. 226. 223—231. 30. Sept. 1884. Jena; Chem. Centralbl. 1885. 86. [2]) Chem. N. 51. 149. 27. (19.) März, London, Chem. Society. [3]) Chem. N. 51. 149. 27. (19.) März, London, Chem. Soc.

hydrin im geschlossenen Rohr. Es werden, aus absolutem Alkohol umkrystallisirt, als schöne Krystalle des Chlorhydrats gebildet. Mit Phosphor und koncentrirter Jodwasserstoffsäure zusammen auf 140° im geschlossenen Rohr erhitzt, erhält man aus diesen Krystallen Trimethyljodäthylammoniumjodür und aus diesem durch Behandeln mit feuchtem Silberoxyd die reine Vinylbase im freien Zustande. Bei der Prüfung beider Basen ergab sich, daß die Wirkung der letztern diejenige vom Trimethyloxäthylammonium an Energie bei Weitem übertrifft. Es wurde ferner festgestellt, daß diese Wirkung sich aus derjenigen von Curarin und Muscarin zusammensetzt, sodaß nur der letzte Theil sich in einem Antagonismus zum Atropin befindet[1]).

Über Derivate des Taurins.

J. W. James hat Mono-, Di- und Triamin auf die entsprechenden Salze der β-Chloräthansulfonsäure einwirken lassen und auf die Weise mono-, di- und trisubstituirte Derivate (β-Amidoäthylsulfonsäure) dargestellt. Die Methode des Verf. besteht darin, daß das substituirte Ammoniaksalz der Säure mit der berechneten Menge des Ammins im geschlossenen Rohr 10 Stunden auf 160° erhitzt wird, worauf sich das Taurinderivat bildet, gemischt mit dem Hydrochlorid der Base. Um Mono- und Diderivate zu trennen, wurde der Inhalt der Röhre mit einem Überschuß von Bariumhydrat behandelt und Dampf durchgeleitet, bis alles Ammin abdestillirt war. Das Barium wurde durch Eingießen der siedenden Lösung in die berechnete Menge siedender, verdünnter Schwefelsäure beseitigt. Durch Filtriren und Verdampfen des Filtrates

---

[1]) Ann. d. Chim. med. farm. 85. 298; Arch. d. Ph. (3.) 23. 681—682; Chem. Centralbl. 1885. 820.

hinterbleibt das substituirte Taurin. Trimethyltaurin wurde durch Kochen des Gemenges von Trimethyltaurin und Trimethylammoniumchlorid mit starkem Alkohol erhalten, der nur das Chlorid löst.

Der Verf. stellte auf diese Weise Äthyl, Allyl-, Phenyl-, Dimethyl-, Diäthyl-, Methylphenyl- und Trimethyltaurin dar.

Durch Einwirkung von Cyanamid konnte Phenyltaurocyamin und Dimethyltaurocyamin erhalten werden.[1])

1. Äthyltaurin = $C^2H^4 . (NH C^2H^5) . SO^2 . OH$;
2. Allyltaurin = $C^2H^4 . (NH C^3H^5) . SO^2 . OH$;
3. Phenyltaurin = $C^2H^4 . (NH C^6H^5) . SO^2 . OH$;
4. Dimethyltaurin = $C^2H^4 . [N(CH^3)^2] . SO^2 . OH$;
5. Diäthyltaurin = $C^2H^4 . [N(C^2H^5)^2] . SO^2 . OH$;
6. Methylphenyltaurin = $C^2H^4 . [N(CH^3 . C^6H^5)] . SO^2 . OH$;
7. Trimethyltaurin = $C^2H^4 . [N(CH^3)^2] . SO^2 . OCH^3$(?)
8. Phenyltaurocyamin = $C^2H^4 . [N(C^6H^5) . (C . (NH)NH^2]. SO^2 . OH$;
9. Dimethyltaurocyamin = $C^2H^4 . [N(CH^3)^2 . (CNNH^2] SO^2 \cdot OH$.[2])

Über Mannitbleinitrat.

Löst man nach Alois Smolka auf je 1 Molekül Mannit 2 Moleküle Bleinitrat in Wasser, erwärmt auf etwa 40° C. und giebt soviel titrirte Ammoniakflüssigkeit hinzu, als nothwendig ist, um drei Viertel der im Blei enthaltenen Salpetersäure zu binden, so fällt ein voluminöser weißer Niederschlag nieder, der sich beim Umrühren immer wieder auflöst, bis er schließlich nicht mehr verschwindet. Läßt man die Flüssigkeit sammt Nieder-

[1]) Chem. N. 51. 189. 17. (2.) April London, Chem. Soc.; Journ. Chem. Soc. 47. 367; Ch. Centralbl. 1885. 380. [2]) Journ. f. prakt. Chem. 31. 411—412.

schlag etwa 24 Stunden an einem kühlen Ort im bedeckten Gefäß stehen, so wird der Niederschlag krystallinisch, haftet fest an den Gefäßwandungen an und es scheidet sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine feine gelatinöse Haut ab. Nach dem Dekantiren mit kaltem Wasser bringt man den Niederschlag durch einen Filter und wäscht ihn, um alles Mannit zu entfernen, schließlich mit Alkohol aus.

Das gewonnene Mannitbleinitrat bildet nach dem Trocknen über Chlorkalcium ein weißes krystallinisches Pulver, dessen Zusammensetzung der Formel $C^6H^8O^6Pb^4(NO^3)^2$ entspricht. 1 Theil der Verbindung bedarf 90·63 Theile Wasser von 14·5 C. zur Lösung. Alkohol fällt es daraus wieder. Beim Stehen über Schwefelsäure und beim Erhitzen auf 105—110° C. entläßt das Nitrat wohl sein Krystallwasser, jedoch nur langsam, schneller aber zwischen 125—130° C.

In eine Flamme gehalten, zersetzt sich das Mannitbleinitrat unter Explosion. Erhitzt man es schnell, so tritt bei 170° Verpuffung ein. Schlag bringt es nicht zum Explodiren. [1])

Aldehyde oder Hydrüre der Säureradikale.

Nachweis von Chloralhydrat.

Nach einem Verfahren von Vitali und Tornani läßt sich das Chloralhydrat neben Chloroform nachweisen. Die betreffenden Substanzen, Eingeweide, Blut und dergleichen, werden mit Wasser, wenn nothwendig, gemischt, das Gemenge mit Weinsäure stark angesäuert und unter bester Eiskühlung der Vorlage aus einer Retorte im Wasserbade bei 100° der Destillation unterworfen. Man

[1]) Monatsh. f. Chem. 6. 198—203. (5.) März. Bielitz.

unterstützt dieselbe durch einen ununterbrochenen schwachen Kohlensäurestrom und setzt sie bis zur Trockenheit des Retorteninhaltes fort. Es hat sich gezeigt, daß nicht nur etwa vorhandenes Chloroform, sondern auch sämmtliches Chlorhydrat überdestillirt. Das erhaltene Destillat wird nun wieder mit Weinsäure angesäuert und durch dasselbe bei gewöhnlicher Temperatur ein langsamer Wasserstoffgasstrom in einem besonders konstruirten Apparate geleitet. Durch den Gasstrom wird alles Chloroform und nur Spuren von Chlorhydrat mit fortgerissen. Diese letztern werden aber an eingeschaltete koncentrirte Schwefelsäure abgegeben. Der dann nur noch Chloroform enthaltende Wasserstoff (wenn überhaupt Chloroform vorhanden) wird beim Ausströmen aus einer feinen Platinspitze entzündet und ein Messingdrahtgewebe in die Flamme gebrannt. Das letztere nimmt durch Bildung von flüchtigem Chlorkupfer eine sehr schöne blaugrüne Färbung an und behält dieselbe so lange, als der Gasstrom noch Chloroformdämpfe mit sich führt. Die Verbrennungsgase aber leitet man durch einen Aspirator in verdünnter Ammoniaklösung, die sich dadurch schön azurblau färbt. Säuert man diese Lösung später mit Salpetersäure an, so kann man das Chlor und damit das Chloroform durch Silbersalpeter quantitativ bestimmen.

War aber im Gange der Operation kein Chloroform nachzuweisen oder dessen ganze Menge eliminirt, so wird jenes erste Destillat mit Kaliumhydrat im Überschuß versetzt und mit der Durchleitung des Wasserstoffs wie vorher verfahren. Alles auftretende Chloroform ist nun einem Gehalte an Chloralhydrat zuzuschreiben.

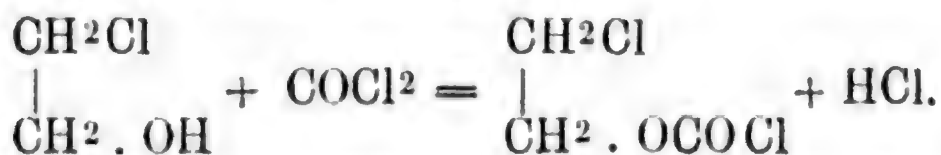
Man kann zum qualitativen Nachweis des Chloroforms in dem Wasserstoffgasstrome auch die intensive violette Färbung benutzen, welche ein inniges Gemenge von Kali-

hydrat mit Thymol unter seiner Einwirkung nach und nach zeigt.[1])

Säuren (Karbonsäuren) der Fettkörperreihe.

Monochloräthylchlorameisenäther.

Den Monochloräthylchlorameisenäther erhielt Jakob Nemirowsky durch Einwirkung von flüssigem Phosgen auf Äthylenchlorhydrin. Es bildet sich 1 Molekül Chlorwasserstoffsäure neben 1 Molekül Chloräthylchlorameisenäther nach folgender Gleichung:



$$\begin{array}{l}CH^2Cl\\ |\\ CH^2.OH\end{array} + COCl^2 = \begin{array}{l}CH^2Cl\\ |\\ CH^2.OCOCl\end{array} + HCl.$$

Behufs der Darstellung desselben ließ d. V. gleiche Moleküle Chlorhydrin und flüssiges Phosgen in einer zugeschmolzenen Röhre ohne Erwärmung auf einander einwirken, neutralisirte das flüssige Reaktionsprodukt mit kohlensaurem Kalium und zog mit Äther die freie Verbindung aus. Es ist eine wasserhelle, an der Luft rauchende, durchdringend riechende, die Augen zu Thränen reizende Flüssigkeit. Der Monochloräthylchlorameisenäther ist unlöslich im Wasser, leicht löslich im Alkohol und Äther; sein Siedepunkt liegt zwischen 150 und 160°. Beim Kochen mit Wasser wird er nicht zersetzt. Durch längeres Erhitzen desselben mit verdünnter Kalilösung am Rückflußkühler bilden sich Glykol, Kaliumkarbonat und Chlorkalium. Durch Ammoniak wird das Chlor des Karbonylchlorides im Ester abgespalten unter Bildung von Chlorwasserstoffsäure und durch Amid ersetzt, es bildet sich somit Chloräthylkarbaminsäureester (Chloräthylenoxykarbonylamid = $CH^2ClCH^2OCONH^2$). Dieser Körper

[1]) L'Orosi 7. 377; Arch. des Pharm. (3.) 23. 234—35.

krystallisirt in weißen großen Prismen und besitzt seinen Schmelzpunkt bei 76°; er ist leicht in Wasser, Alkohol und Äther löslich.[1])

Darstellung von koncentrirter Essigsäure.

Th. Göring empfiehlt zur Herstellung von koncentrirter Essigsäure, Gährungsessig, Holzessig u. dgl. für sich oder unter Zusatz eines Salzes mit Äthyläther, Essigäther, Amylalkohol oder einer andern Flüssigkeit, welche die Essigsäure aufnimmt und im Wasser wenig oder gar nicht löslich ist, systematisch in innigste Beziehung zu bringen und das die Essigsäure enthaltende Extraktionsmittel dazu zu benutzen. Dieses wird, wenn es sich um die Darstellung von reiner Essigsäure handelt, am besten ein leicht siedender Äther sein, der durch Destillation ohne Schwierigkeit zu entfernen ist, und zum weitern Gebrauch wieder gewonnen wird. Ist es die Aufgabe, sehr koncentrirte Essigsäure zu gewinnen, so muß dem Extraktionsmittel durch die bekannten wasserentziehenden Mittel, wie Chlorcalcium u. s. w. jeder Wassergehalt entzogen werden. Handelt es sich um Darstellung von Acetaten, so trennt man die Essigsäure vom Extraktionsmittel durch die entsprechende Basis. Will man ferner eine verdünnte, aber reine Essigsäure aus einer unreinen darstellen, so bringt man das die Säure enthaltende Extraktionsmittel in einem zweiten Apparate mit reinem Wasser in Gegenströmung. Dieses letztere nimmt die Säure auf, während die vielleicht in das Extraktionsmittel übergegangenen Verunreinigungen darin zurückgehalten werden.[2])

---

[1]) Journ. für prakt. Chemie 31. 173—175. Ende März. Verden. Polytechnikum. [2]) Polyt. Journ. 254. 90—91. D. P.; Chem. Centralbl. 1885. 72.

Über die Trichloressigsäure.

A. Clermont erhielt nach einem von ihm veröffentlichten Verfahren die Trichloressigsäure als eine Flüssigkeit, die langsam saure, stechend riechende Dämpfe ausstößt, welche HCl enthalten. In höherer Temperatur ist diese Zersetzung stärker. Der Verf. beschreibt auch die Überführung der Trichloressigsäure in Essigsäure mittels Jodwasserstoffsäure.[1])

Über eine Verbindung des Essigäthers mit Chlorkalcium.

Eine schon Liebig bekannte Verbindung des Essigäthers mit Chlorcalcium hat nach J. Allain Le Canu die Formel = $C^8 H^8 O^4 Ca Cl$.[2])

Darstellung von wasserfreiem krystallisirten Zinkacetat.

Man trocknet behufs der Darstellung des wasserfreien kristallisirten Zinkacetats nach J. Peter und O. de Rochefontaine gewöhnliches krystallisirtes Zinkacetat bei 150° und erhält es am Rückflußkühler eine Stunde lang mit der acht bis 10fachen Menge wasserfreier Essigsäure in gelindem Kochen, wobei sich ein Theil desselben auflöst. Hierauf filtrirt man das Ganze siedendheiß unter möglichstem Abschluß der Luft in einen Ballon, den man nach Beendigung der Filtration sofort schließt und langsam erkalten läßt. Nach einiger Zeit haben sich an den Wänden des Ballons kleine oktaëdrische Krystalle von wasserfreiem Zinkacetat abgeschieden, die man zwischen Fließpapier abpreßt.[3])

---

1) Ann. Chim. Phys. (6.) 6. 135—139. Sept.; Ch. Centralbl. 1885. 950. 2) Liebigs Ann. 5. 36; C. r. 100. 110—112. (12.) Jan. 1885. 3) Bull. Paris 42. 573—74. 5. Dec. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 83.

Über Jodaceton.

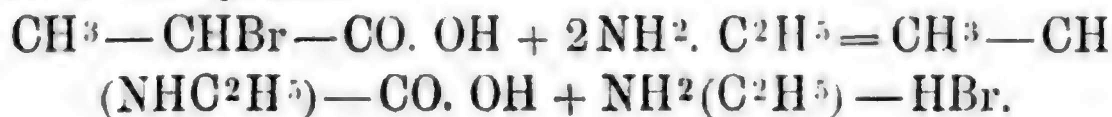
P. de Clermont und P. Chautard haben das Jodaceton durch Einwirkung von Jod auf bei 56—58° siedendes Aceton bei Gegenwart von Jodsäure dargestellt. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel = $CH^2J - CO - CH^3$. Es ist eine klare, flüchtige, stark ätzende, nicht brennbare Flüssigkeit von einem spec. Gewicht = 2·17 bei 15° C. Wärme zersetzt es, selbst im Vacuum. Es besitzt einen erstickenden Geruch und muß man sich in acht nehmen, daß man nichts davon verschüttet, weil die Dämpfe die Schleimhäute, besonders die der Augen auf das heftigste reizen. Durch Einwirkung von Säuren erhält man ein symmetrisches Dijodaceton = $CH^2J - CO - CH^2J$, und den Äther = $CH^3 - CO - CH^2(C^2H^3O^2)$ durch Erhitzen einer alkoholischen Lösung von geschmolzenem Kaliumacetat.[1])

Über Hypnon (Methyl-Phenyl-Aceton).

Diese Verbindung ist von Dujardin-Beaumetz als ein neues Schlafmittel eingeführt. Es bildet eine farblose, bei 210° siedende Flüssigkeit, die bei + 4° fest wird.[2])

Über die α-Äthylamidopropionsäure.

E. Duvillier hat die α-Äthylamidopropionsäure durch Einwirkung von α-Brompropionsäure auf eine wässerige Lösung von Äthylamin dargestellt. Diese Reaktion erklärt die Formel:



$$CH^3 - CHBr - CO.OH + 2NH^2.C^2H^5 = CH^3 - CH(NHC^2H^5) - CO.OH + NH^2(C^2H^5) - HBr.$$

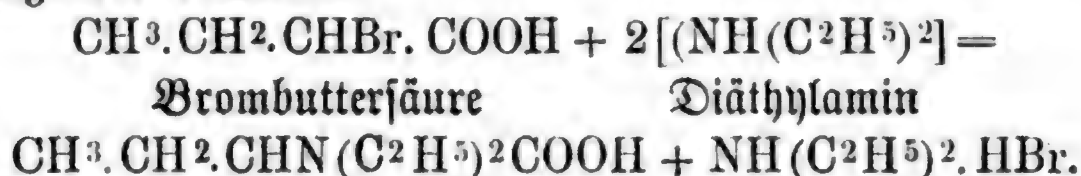
---

[1]) C r. 100. 745—47. (9.) März; Chem. Centralbl. 1885. 277. [2]) Gehe's Bericht.

Aus wässeriger Lösung erhalten, bildet dieselbe große klinorhombische Krystalle vom Aussehen des Rhomboeders; die Krystalle enthalten 1 Molekül Krystallwasser, daß sie über Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur allmählich verlieren. Aus siedendem Alkohol erhält man die Säure in Form kleiner perlmutterglänzender Blättchen. Bei 25° löst sie sich in 2 Theilen Wasser und 50 Theilen Alkohol. Bei vorsichtigem Erwärmen läßt sie sich ohne Schwärzung verflüchtigen. Von ihren Salzen bildet das Kupfersalz schöne, kleine, dunkelblaue Prismen mit hellblauem Strich.[1])

Über Diäthylamido-α-Buttersäure.

Die Diäthylamido-α-Buttersäure erhielt E. Duvillier durch langsame Einwirkung von Brom-α-Buttersäure auf eine wässerige konzentrirte Lösung von Diäthylamin, wobei eine zu starke Temperaturerhöhung zu vermeiden ist, nach folgender Reaktion:



$$CH^3.CH^2.CHBr.COOH + 2[(NH(C^2H^5)^2] =$$

Brombuttersäure Diäthylamin

$$CH^3.CH^2.CHN(C^2H^5)^2COOH + NH(C^2H^5)^2.HBr.$$

Diäthylamido-α-Buttersäure Diäthylaminbromhydrat.

Sie bildet einen festen krystallinischen, in Wasser sehr leicht, weniger in Alkohol und sehr wenig in Äther löslichen Körper. Aus konzentrirter alkoholischer Lösung scheidet sie der Äther in Form einer öligen Flüssigkeit ab. Sie ist hygroskopisch und schmilzt bei vorsichtigem Erhitzen bei 135° und sublimirt ein wenig; bei höherer Temperatur destillirt sie über und hinterläßt einen kohligen Rückstand. Ihr Kupfersalz ist dunkelviolettroth, ihr Pulver

---

[1]) C. r. 99. 1120—21. (22.) Dec. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 117.

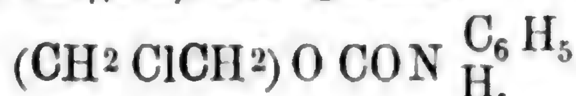
fast weinroth. Die Lösungen dieses Salzes in Alkohol und Wasser sind schön violett (ähnlich einer Methylviolettlösung) gefärbt.[1])

Über β-Hydrooxybuttersäure aus diabetischem Harn.

A. Deichmüller, F. Szymanski und B. Tollens bestätigen das von andern Seiten mitgetheilte Vorkommen von β-Hydrooxybuttersäure = $C^4H^8O^2$ im diabetischen Harn.[2])

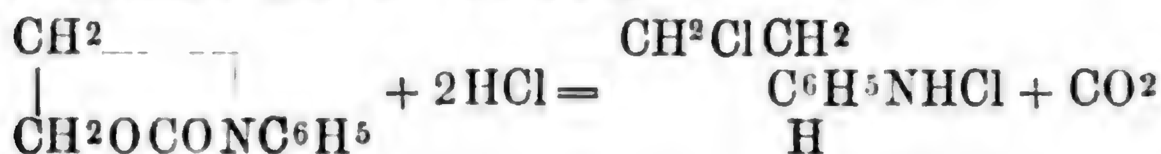
Über Chloräthylphenylkarbaminsäureester.

Jacob Nemirowsky beschreibt die Darstellung und die Eigenschaften dieses Esters. Die Verbindung krystallisirt in Nadeln von einem Schmelzpunkt bei 51°; sie ist in kaltem Wasser unlöslich, löst sich aber zum Theil in heißem Wasser, leicht in Alkohol und Äther. Ihre Zusammensetzung entspricht der Formel =



$$(CH^2ClCH^2)\,O\,CON \begin{matrix} C_6H_5 \\ H. \end{matrix}$$

Der Verf. erhielt aus der Lösung derselben in kochendem Wasser oder warmen Alkohol einen Körper von der Formel = $C^9H^9NO^2$, aus dem durch Erhitzen mit konzentrirter Chlorwasserstoffsäure das salzsaure Chloräthylphenylamin nach der Gleichung:



$$\begin{matrix} CH^2 \\ | \\ CH^2OCONC^6H^5 \end{matrix} + 2HCl = \begin{matrix} CH^2ClCH^2 \\ C^6H^5NHCl + CO^2 \\ H \end{matrix}$$

resultirte.[3])

---

[1]) C. r. 100. 860—62. (23.) März; Chem. Centralbl. 1885. 326. [2]) Liebig's Annal. 228. 92—96. März. [3]) Journ. f. prakt. Chem. 31. 173—75. Ende März. Dresden, Polytechnikum.

Über α-Krotonsäure im Harn.

Im pathologischen Harn der Diabetiker kommt nach E. Stadelmann α-Crotonsäure vor, deren Platinammoniumsalz die Formel: $C^8H^{22}N^4PtO^4$ besitzt.[1])

Löslichkeit der Verbindungen der Oxalsäurereihe.

L. Henry giebt folgende Resultate seiner Untersuchungen über die Löslichkeit der Verbindungen der Oxalsäurereihe:

100 Theile Wasser lösen:

Oxalsäure, trocken =

CO(OH)—CO(OH) { bei 10⁰ . . . 5·3 Theile
bei 20⁰ . . . 10·2 „ }

Malonsäure =

CO(OH)—CH²—CO(OH) bei 15⁰ . . . 139 Theile

Bernsteinsäure, normal =

CO(OH)—(CH²)²—CO(OH) { bei 8·5⁰ . . . 4·22 Thl.
bei 14·5⁰ . . . 5·14 „ }

Pyrotartronsäure, normal =

CO(OH)—(CH²)³—CO(OH) bei 14⁰ . . . 83 Theile

Adipinsäure, normal =

CO(OH)—(CH²)⁴—CO(OH) bei 15⁰ . . . 1·44 Thl.

Die Pimelinsäure, deren Schmelzpunkt = 114⁰ ist, die wahrscheinlich die Formel $CO\,OH—(CH^2)^5—CO.OH$ besitzt, soll die leicht löslichste Säure sein. Die Suberinsäure = $C^8H^{14}O^4$ (Schmelzpunkt 140⁰) und die Sebacinsäure = $C^{10}H^{14}O^4$, wahrscheinlich auch normale Säuren, sind im Gegentheil sehr schwer löslich. Hieraus läßt sich folgendes schließen:

a. Daß in der ganzen Reihe $CO.OH—(CH^2)^n COOH$ die Löslichkeit in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nicht in progressiver und kontinuirlicher Weise variirt.

---

[1]) Zeitschr. f. Biol. 21. 25—40. Chem. Physiol. Laborat. d. Universität Würzburg.

b. Daß diese Variation im Gegentheil alternirend ist.

c. Daß man in dieser Beziehung unterscheiden muß zwischen den Gliedern mit unpaarer und den mit paarer Zahl von Kohlenstoffatomen. Die erstern sind leicht, die letztern schwer löslich.

In der Reihe aufwärts steigend, vermindert sich in den auf einander folgenden Gliedern der Sauerstoffgehalt, während der Kohlenstoffgehalt wächst, wie folgende Tabelle zeigt:

	Molekular-Gewicht	C Proc.	Differenz	H Proc.	O Proc.	Differenz
$C^2H^2O^4$	90	26·66		2·22	71·11	
			7·95			9·58
$C^3H^4O^4$	104	34·61		3·84	61·53	
			6·07			7·30
$C^4H^6O^4$	118	40·68		5·08	54·23	
			4·77			5·75
$C^5H^8O^4$	132	45·45		6·06	48·48	
			3·86			4·65.
$C^6H^{10}O^4$	146	49·31		6·84	43·83	

Die Regelmäßigkeit in der Löslichkeit läßt sich erkennen, wenn man die ganze Reihe in eine Reihe mit unpaaren und in eine Reihe mit paaren Kohlenstoffatomen theilt.

Die Malonsäure, die zwischen der Oxalsäure und der Bernsteinsäure steht, unterscheidet sich von beiden durch ihre große Löslichkeit in Wasser. Diese Eigenschaft theilt dieselbe mit alle den Säuren, die daraus durch Substitution von einem oder zwei Kohlenstoffwasserstoffradikalen in dem mittlern Kerne CH^2 für Wasserstoff entstehen.[1])

Über spaltbare inaktive Äpfelsäure.

Durch Mischen gleicher Mengen von rechts- und linksdrehendem Ammoniumdimalat aus Vogelbeeren erhielt

[1]) C. r. 99. 1157—60. (29.) Dec. 1885; Chem. Centralbl. 1885. 117—118.

H. J. Van't Hoff das inaktive spaltbare Dimalat von Bremer, das die beiden früher von Pasteur beschriebenen Krystallformen zeigt.[1])

Über Vorkommen von Asparagin.

E. Schulze und E. Boßhard fanden das Asparagin

1) in den jungen Sprossen von Platanus orientalis (neben Allantoin);

2) in den jungen Sprossen von Acer Pseudo-Platanus (neben Allantoin);

3) in den jungen Sprossen von Acer campestre L. (neben Allantoin);

4) in der Rinde von Platanus orientalis;

5) im jungen Rothklee.

Es konnte ferner Asparagin nachgewiesen werden in einer ganzen Anzahl von Pflanzentheilen, welche in Wasser in einem dunklen Zimmer etwa eine Woche gesteckt waren, die vorher keinen Asparagingehalt erkennen ließen.[2])

Zerfall der Weinsäure bei Gegenwart von Glycerin.

Kosta Jowanowitsch berichtet über den Zerfall der Weinsäure bei Gegenwart von Glycerin in höherer Temperatur. Erhitzt man nach dem Verf. 8 Theile Weinsäure und 10 Theile Glycerin zuerst in einer Schale auf 140° C. und destillirt dann die erhaltene Masse aus einer Retorte, so bildet sich eine ölige Substanz, die im kälteren Theile des Retortenhalses zu einer prächtig krystallisirten walrathähnlichen Masse erstarrt. Bei 260° destillirt ein öliges, scharf riechendes Produkt mit einem noch bedeu-

[1]) Recueiller Trav. Chim. des Pays-Pas. 4. 130; Ch. Centralbl. 1885. 452. [2]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 9. 420—44. 7. März (20. Mai) Zürich 1885.

tenden Gehalt des krystallisirten Körpers. Dasselbe besteht aus einem komplizirten Gemische, in dem Brenztraubensäure, Akroleïn und kleine Mengen von Glycerin nachweisbar waren. Der in der Retorte verbleibende Rückstand konnte nicht rein erhalten werden; er enthält offenbar harzige dem Akroleïn entstammende Produkte und die schon von Depla beschriebenen Polyweinsteinsäureglyceride. Die oben erwähnten Krystalle ergaben sich als Brenztraubensäureglycid, dem der Verf. folgende Konstitutionsformel giebt:



$$CH^2—CH—CH^2—O—CO—CO—CH^3$$

O

Der Schmelzpunkt der Krystalle liegt bei 78°.[1])

Über die Darstellung der Traubensäure aus Fumarsäure und über die Kalciumsalze der vier isomeren Weinsäuren.

Die Fumarsäure, welche krystallographisch identisch mit der Traubensäure ist, läßt sich, wie Richard Anschütz zeigt, in die letztere verwandeln. Aus dem Natriumammoniumsalze dieses Umwandlungsproduktes erhält man auf bekannte Weise Links- und Rechtsweinsteinsäure, von derselben krystallographischen Beschaffenheit, wie die beiden aus der Traubensäure dargestellten Säuren. Das traubensaure Kalcium scheidet sich immer in nadelförmigen prismatischen Kryställchen mit 4 Molekulen Krystall-Wasser ab. Das inaktive weinsaure Kalcium hat die Formel $= C^4H^6O^6Ca + 3H^2O$; rechts und links weinsaures Kalcium besitzen dieselbe Formel, wie das traubensaure Kalcium $= C^4H^4O^6Ca + 4H^2O$, sie sind aber leichter löslich

1) Monatsh. für Chem. 6. 467—476. 11. Juni (11. Juli). Univ.-Laborat. von Barth.

in Wasser als dieses. Es scheidet sich beim Vermischen kalt gesättigter Lösungen des rechts und links weinsauren Kalciums allmählich in Form eines Niederschlags ab.[1])

Zur Erkennung der Citronensäure.

Schmilzt man nach C. Mann Citronensäure (1 g) mit Glycerin (0·6—0·8 g) in passenden Gewichtsmengen zusammen und dampft zur Trockne ein, so erhält man bei möglichst niedrig gehaltener Temperatur, einen sehr porösen Rückstand, der nach dem Erkalten fest und spröde erscheint, noch warm mit Wasser übergossen, aber hydratisch und transparent wird und das Ansehen von aufgequollener Gelatine erhält. Von Wasser, Alkohol und Äther wird diese Substanz nur wenig aufgenommen, dagegen wirken insbesondere koncentrirte Schwefelsäure, sowie ätzende Alkalien in der Wärme sehr lösend ein. Bringt man diese Glycerinverbindung durch Ammoniakflüssigkeit in kochende Lösung und überläßt diese der freien Verdunstung, so nimmt die verdickte Flüssigkeit nach einigen Tagen durch den oxydirenden Einfluß der Luft eine schwach grüne Farbe an. Befreit man aber die ursprüngliche Lösung durch weiteres Eindampfen vom Ammoniaküberschuß und verdünnt dann mit etwas Wasser, so tritt bei Hinzugabe von Wasserstoffsuperoxyd diese Färbung sogleich und sehr intensiv auf. Rothe rauchende Salpetersäure erzeugt bei erreichter Neutralität die Färbung auch, sie geht aber bei günstig getroffener Säuremenge in ein dunkles Blau über. Diese Färbungen erhalten sich mehrere Tage ohne Veränderung.

---

1) Lieb. Annal. 226. 191—201. 1. Sept. 1884. Bonn; Chem. Centralbl. 1885. 87.

Mit Weinsäure oder Äpfelsäure erhält man die vorstehende Reaktion nicht.[1])

Jodol.

Über Jodol, ein neues Antisepticum.

In der zu Straßburg abgehaltenen Naturforscherversammlung hat G. Vulpius folgenden Vortrag gehalten:

„So zahlreich auch die Antiseptica sind, über welche die Hygieine und Medicin verfügen, so erregt doch jeder neue, von der synthetischen Chemie dargebotene Körper, welcher sich durch hervorragende antiseptische Wirkung auszeichnet, das lebhafteste Interesse der betheiligten Kreise, da eben ein nach allen Seiten befriedigendes Antisepticum bis heute noch nicht gefunden ist.

Aus diesem Grunde wird auch die jüngste dieser Substanzen, das von Silber und Ciamician in Rom entdeckte, von Kalle & Co. fabrikmäßig hergestellte und zur Patentirung angemeldete Jodol gegenwärtig an klinischen Anstalten, so besonders an der chirurgischen Klinik von Gaetano Mazzoni in Rom auf seinen praktischen Werth geprüft.

Dieser Arzt stellt dem neuen Mittel ein durchaus günstiges Prognostikon, da es vor dem Jodoform, welches es in erster Reihe ersetzen soll, insofern zweierlei voraus hat, als es einmal nicht dessen unangenehmen Geruch besitzt, und dann — was, wenn es sich allgemein bewahrheiten sollte, von größter Bedeutung wäre — auch keine Intoxikationserscheinungen bei der Wundbehandlung mit diesem neuen Körper vorkommen sollen. Zu diesen negativen Vorzügen, gesellen sich verschiedene, nicht minder erwünschte positive: kräftige antiseptische, dazu häufig beobachtete, lokale anästhetische

---

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chem. 24. 201—202. Mitte April 1885.

Wirkung und Förderung der Wundheilung durch rasche Bildung guter Granulationen, Dinge, die, wenn allgemein zutreffend, in ihrer Gesammtheit wohl geeignet erscheinen, dem Jodol einen Platz unter den praktisch verwertheten, antiseptischen Mitteln zu sichern.

Das Rohmaterial, welches bis jetzt zur Gewinnung des Jodols benutzt wird, wahrscheinlich mit der Zeit aber durch ein billiger einstehendes sich ersetzen lassen wird, ist das ätherische Thieröl, oleum animale Dippelii. Dasselbe enthält bekanntlich neben Aminbasen, Pyridinbasen, Chinolinbasen, Nitrilen der Fettsäurereihe, Phenol und seinen Homologen, Naphtalin und andern Kohlenwasserstoffen, auch Pyrrol, sowie dessen Methylderivate in beträchtlicher Menge. Nach dem ursprünglich zur Patentirung angemeldeten, nachträglich wieder etwas modificirten Verfahren wird das Pyrrol = C^4H^4NH, möglichst von seinen Begleitern befreit und dann in Lösung mit Jodkalium behandelt, wobei die gewünschte Verbindung, das „Jodol“ genannte Tetrajodpyrrol = C^4J^4NH krystallinisch niederfällt, während gleichzeitig vier Äquivalente Jodwasserstoff entstehen.

So wie dieser neue Körper, für klinische Versuche abgegeben wird, stellt er ein hellbräunliches, unter dem Einfluß des Lichtes im Falle und in Folge nicht ganz vollständiger Reinheit sich dunkler färbendes und daher im Dunkeln aufzubewahrendes Pulver dar, welches fast geschmacklos ist, und dessen ziemlich schwacher Geruch etwas an denjenigen des Thymols erinnert. Unter dem Mikroskope erscheint Jodol als relativ ansehnliche Bruchstücke von tafel- und säulenförmigen, schwach gelblich gefärbten Krystallen. Beim Erwärmen bis auf 100° scheint sich das Jodol nicht zu verändern und nimmt auch, stundenlang in offener Schale, bei dieser Temperatur erhalten,

nicht merklich an Gewicht ab. Stärker erhitzt, giebt es reichliche Joddämpfe aus und liefert schließlich eine sich aufblähende, sehr voluminöse und schwer zu veraschende Kohle.

Zu Wasser zeigt das Jodol nur wenig Adhäsion; auch ist seine Löslichkeit sehr gering, unter 1/5000 betragend, und hierin liegt vielleicht ein Nachtheil für die Vielseitigkeit seiner Anwendung. In Weingeist ist das Präparat dafür um so leichter löslich, denn es bedarf nur etwa 3 Theile absoluten Alkohol zur Lösung, also viel weniger als das Jodoform. Die Löslichkeit sinkt übrigens mit Verdünnung so rasch, daß schon bei Zusatz von 25 Proc. Wasser zu einer zehnprocentigen alkoholischen Lösung milchige Trübung durch Ausscheidung von Jodol eintritt. Auch eine fünfprocentige weingeistige Lösung erträgt wenig über 30°, eine zweiprocentige etwa 50, eine einprocentige etwa 80, eine halbprocentige ungefähr 100 Procent Wasserzusatz, ohne sich zu trüben. Anders verhält es sich mit einem Zusatz von Glycerin zu der weingeistigen Lösung. Obwohl sich das Jodol nur beim Erwärmen und hier nur in geringer Menge in Glycerin löst, so kann doch eine zwanzigprocentige weingeistige Lösung von Jodol mit ihrem gleichen Volum möglichst wasserfreien Glycerins ohne Trübung gemischt werden und eine zehnprocentige sogar mit ihrem vierfachen Volum. Wasserzusatz bewirkt auch in dieser Lösung alsbald Ausfällung von Jodol. Von Äther bedarf letzterer weniger als sein gleiches Gewicht, von Chloroform dagegen 50 Theile zur Lösung. Benzin, Paraffin, Terpentinöl nehmen keine merklichen Mengen von Jodol auf, es löst sich dagegen beim Erwärmen in neunzigprocentige Karbolsäure, um sich beim Erkalten wieder in spießigen Krystallen auszuscheiden. Auf einem Objektträger unter dem Mikroskop krystallisirt das Jodol aus Alkohol in schön geformten Federn, aus

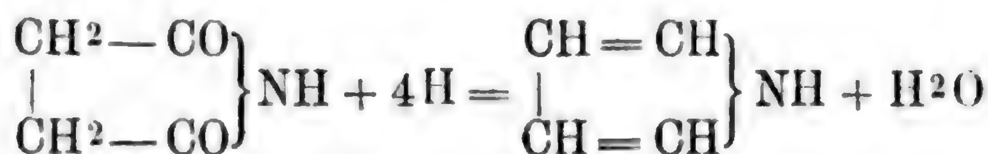
Äther in stern- und büschelförmig gruppirten Nadeln, aus Chloroform in einzelnen feinen Spießen. Von fettem Öl wird das Jodol in der Kälte nicht leicht aufgenommen, wohl aber löst Olivenöl bei Wasserbadtemperatur bis zu 15 Proc. Jodol, ohne daß sich solches beim Erkalten alsbald wieder ausscheidet. Alle einigermaßen konzentrirten Jodollösungen sind abgesehen von einem unter Lichteinfluß bald eintretenden Nachdunkeln schon von Anfang an mehr oder minder braun gefärbt, ebenso Mischungen des Jodols mit Fett oder Vaselin. Endlich wird das Jodol auch von wässrigen Lösungen der Ätzalkalien, einschließlich des Ammoniaks reichlich aufgenommen, durch Neutralisation mit einer Säure aber alsbald wieder abgeschieden.

Zum Identitätnachweis des Jodols eignen sich, abgesehen von den beim Erhitzen auftretenden violetten Joddämpfen, besonders zwei Reaktionen: Die tiefrubinrothe Färbung, welche die mit Salpetersäure versetzte weingeistige Lösung beim Erwärmen im Wasserbade nach wenigen Minuten annimmt und die auf Zusatz von schwefliger Säure oder Natriumdisulfat wieder verschwindet, folglich von Jodspaltung herrührt, sodann aber hauptsächlich die lebhaft grüne Farbe, mit der sich das Jodol in konzentrirter Schwefelsäure löst und die später einer bräunlichen Platz macht. Bei 100° entwickeln sich aus dieser schwefelsauren Lösung reichliche Joddämpfe. In Wasser gegossen läßt sie Jodol mit röthlich brauner Farbe fallen.

Die Anwendungsform für Jodol ist entweder das feinzerriebene Pulver als solches, sowie mit Vaselin gemischt oder eine Lösung von zwei bis drei Theilen Jodol in 25 Theilen Alkohol, welche mit Glycerin auf 100 Theile verdünnt wird.

Ein ziemlich wichtiger Punkt bei Einführung neuer Antiseptica ist die Preisfrage. In dem vorliegenden Falle

wird der Preis durch den jeweiligen Jodwerth bestimmt werden, da das Jodol, wenn auch nicht ganz so viel Jod, wie das Jodoform, doch nahezu 90 Proc. davon enthält. Vorläufig wird sich das Jodol wohl noch etwas höher im Preise stellen als das Jodoform, da das bisher verwendete Ausgangsmaterial das ätherische Thieröl, einen verhältnismäßig erheblichen Werth hat. Doch wird man gewiß in nicht ferner Zeit andere Mittel und Wege zu finden wissen, welche billiger zum Ziele führen. Weiß man doch schon heute, das Pyrrol auch beim Erhitzen von Succinimid mit Zinkstaub und Wasser entsteht nach der Gleichung:



$$\left.\begin{matrix} CH^2-CO \\ | \\ CH^2-CO \end{matrix}\right\} NH + 4H = \left.\begin{matrix} CH=CH \\ | \\ CH=CH \end{matrix}\right\} NH + H^2O$$

und hat es ferner erhalten bei der trocknen Destillation der Ammoninmsalze der Brenzschleimsäure und Zuckersäure. Die synthetische organische Chemie scheint ja überhaupt in hohem Grade berufen, der Heilkunde noch gar manchen wichtigen Dienst zu leisten." [1])

Darstellung von Jodol.

Ciamician und Demestedt erhielten das Jodol durch Einwirkung von Jod auf das Pyrrol (C^4H^5N). Es besitzt eine Zusammensetzung, die der Formel = C^4J^4NH entspricht. Es bildet ein graubraunes, in Wasser unlösliches, in Alkohol wenig lösliches Pulver. Es löst sich im warmen Spiritus, Äther und Essigsäure. [2])

---

[1]) Ch. Centralbl. 1885. 894—895. [2]) Archiv f. Ph. (3.) 23. 315.

Die natürlich vorkommenden Fette.

Nachweis von schweren Kohlenwasserstoffen in den Fetten.

F. Nitsche empfiehlt folgendes Verfahren:

10 g des zu untersuchenden Fettes oder Öles bringt man in einem 100 kcm fassendes Kölbchen mit 7 g Natronlauge von 38° B. und 30 g Alkohol (90—96%) zusammen und hitzt das Gemenge im Wasserbade bis zum beginnenden Sieden des Alkohols; dann fügt man langsam 40 g Glycerin (28° B.) hinzu. Zu der erhaltenen Seifenlösung, die bei Anwesenheit irgendwelcher bedeutenden Mengen von Kohlenwasserstoffen stets trübe ist, setzt man 10 kcm Benzin und schüttelt kräftig durcheinander. Das letztere nimmt die Kohlenwasserstoffe auf und trennt sich von der Seifenlösung leicht und vollständig, da diese in Folge des Glycerinzusatzes selbst bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr erstarrt. Hierbei wird die Glycerinseife vollkommen transparent. Das Benzin hinterläßt beim Abdampfen auf einem Uhrgläschen den Kohlenwasserstoff als Rückstand.[1])

Butter.

Über Butterprüfungen.

P. Vieth giebt Mittheilungen über die im Laboratorium der „Aglesbury-Dairy-Company“ in London im Jahre 1884 ausgeführten Butterkontrollen.

Die Zusammensetzung von 15 Butterproben schwankte zwischen:

84·1—87·6	Proc.	Fett
9·6—14·2	„	Wasser
0·6— 1·5	„	Proteïn ꝛc.
0·2— 1·7	„	Asche.

---

[1]) Seifenfabrikant 1885. 48; Pharm. Centralbl. 26. 393.

Die Menge der im Fette vorhandenen unlöslichen Fettsäuren war 86·5—88·4%. Die Analyse einer Probe Oleomargarinbutter ergab 85·8% Fett, 10% Wasser, 3·1% Proteïn ꝛc. und 1·1% Asche.[1])

Über eine einfache Methode verfälschte Butter zu erkennen.

Ein Verfahren, verfälschte Butter zu erkennen, welches Adolf Mayer befolgt, beruht darauf, daß die Butter viel leichter Emulsionen bildet, als die ihr zugesetzten Fette, welche behufs ihrer Reinigung vorher geschmolzen waren. Beim Schmelzen der Fette ändert sich deren Struktur und das Vermögen Emulsionen zu bilden nimmt bei ihnen ab. Zur Ausführung des Verfahrens streicht man 0·6 g Butter in ein Reagirglas, in dem sich 12 kcm mit 2 Tropfen 2procentiger Natronlauge oder 6procentiger Ammoniakflüssigkeit alkalisch gemachtes Wasser befinden. Nach kräftigem Umschütteln bringt man das Reagirglas in ein auf 37° erwärmtes Wasserbad so lange, bis die Mischung die gleiche Temperatur erlangt hat. Sodann schüttelt man noch einige Male recht kräftig und gießt die entstandene Emulsion in einen Trichter von mittlerer Dimension, der von unten mit Kautschukschlauch und Klemmschraube verschlossen ist, und spült mehrmals mit Wasser von 37° nach. Die Klemmschraube wird nun ein wenig geöffnet, so daß ein tüchtiger Wasserstrahl aus dem Trichter abläuft. Man muß durch Nachspülen mit warmem Wasser dafür sorgen, daß der Trichter niemals leer wird. Läuft endlich das Wasser klar ab, so schließt man die Klemmschraube so, daß die letzten Theile Wasser

[1]) Milchztg. 14. 84—86. Januar 1885. London; Chem. Centralbl. 144. 1885.

langsam wegsinken. War nun die Butter rein, so wird man nach Beendigung dieser Schlemmoperation und nach der Abkühlung der Trichterwände an diesen letzteren nur eine feinvertheilte käsige Masse finden. Selbst eine Beimengung von ein Viertel Kunstbutter verräth sich durch Fetttröpfchen, die man übrigens auch schon während des Spülens bemerkt.

Handelt es sich um eine Vermengung mit Kunstbutter, so ist diese Probe entscheidend. Es giebt aber einzelne Sorten frische Grasbutter, welche eine so leichte Schmelzbarkeit haben, daß aus derselben sich ebenfalls einzelne Fetttröpfchen abscheiden. In diesem Falle entscheidet der zur Butter zugesetzte Farbstoff, da jede Kunstbutter gefärbt wird.

Um die Butter auf solche Farbstoffe zu untersuchen, behandelt man etwa 2 g mit dem gleichen Volum siedenden Alkohol. Ungefärbte Butter wird dabei niemals den Alkohol färben. Selbst bei Vermengung von gefärbter und ungefärbter Butter treten diese Erscheinungen noch so charakteristisch auf, daß sie eine Schätzung der Mischungsverhältnisse ermöglichen.[1])

Unterscheidung der Kunstbutter (Butterin) von echter Butter.

John Horsley benutzt hierzu zwei gleiche, ca. 10 cm hohe Proberöhren mit Fuß. In die eine giebt man ein Stück echte Butter von der Größe einer Haselnuß, in die andere ein eben so großes Stück Butterin oder Oleomargarin. Nimmt man nun in jede Hand eines der

---

1) Milchztg. 14. 129—31. 145—148. Wageningen; Chem. Centralbl. 1885. 395.

beiden Gläser, so schmilzt das Butterin durch die Blutwärme in etwa 10 Minuten zu einer klaren öligen Flüssigkeit. Reine Butter erfordert die doppelte Zeit zum Schmelzen und wird nie so klar und ölig wie Butterin. Stellt man dann die beiden Röhren einige Minuten kalt und giebt in jede, bis 1/2 der Höhe, Äther, schließt und schüttelt, so wird in der Handwärme das Butterin sich schnell zu einer klaren Flüssigkeit lösen; die Lösung erleidet durch Zusatz von 20—30 Tropfen Weingeist nicht die geringste Trübung. In der Lösung der reinen Butter entsteht dagegen durch den Weingeist ein voluminöser weißer Niederschlag. Durch Butterin verfälschte Butter kann nach diesem Verfahren ebenfalls erkannt werden.[1])

Über Lanolin.

G. Vulpius beschreibt die Eigenschaften der verschiedenen im Handel vorkommenden Lanoline (Wollfette), denen er keine bleibende Stätte im Arzneischatz einzuräumen geneigt scheint.[2])

Ein sehr günstiges Urtheil über das Lanolin äußert dagegen O. Phillip.[3])

Über Pineytalg.

Wie Fr. von Höhnel und J. F. Wolfbauer berichten, kommen unter dem Namen Butterbohnen jetzt eigenthümliche große Fettsamen in den Handel, die nach ihnen vorliegenden Ölkuchen und Fettproben bereits verarbeitet werden. Das Handelsprodukt besteht nur aus den geraden zerbrochenen Keimen den endospermlosen Samen von Vateria indica L. (Vateria malabarica Blum., Elaio-

---

1) Ind.-Bl. 22. 182. 2) Arch. d. Ph. (3.) 24. 292—299.
3) Pharm. Centralhalle 27. 101.

carpus copaliferus Retz), einem Baume, von welchem de Manilla-Copal abstammt. Die Samen sind magenstärkend und wurden schon früher gegen einige Unterleibskrankheiten, wie Leibschmerz, Erbrechen, Brechruhr u. dgl. angewendet. Ebenso wurde schon länger durch Auskochen ein gelblich-weißer, fester, aber weich anzufühlender, etwas gewürzhaft riechender, geschmackloser, talgartiger Stoff gewonnen, den man zur Verfertigung von Kerzen und Seife benutzt.

Es sind nach dem Verf. davon 49·21% in dem Samen enthalten. Dieser vegetabilische Talg (Malabartalg, Pineytalg), sowie das Rohprodukt kommen gegenwärtig im europäischen Handel vor. Das Fett ist leicht verseifbar. Die aus der Seife abgeschiedene Fettsäure schmilzt bei 56·6° C. und erstarrt bei 54·8° C. Sie ist ein Gemenge von Ölsäure mit festen Fettsäuren (60% vom Pflanzentalg). Der Schmelzpunkt der letzteren liegt bei 63·8° C.[1])

Über fette Öle Ostasiens.

Davies und Holmes berichten über fette Öle von Elalococca seu Aleurites cordata (Woid Oil des Handels), Brassica campestris (Abarana genannt), Brassica sinensis und Camellia Japonica; auch über das Öl der Theesamen macht d. V. Mittheilung.[2])

Nachweis einer Verfälschung des Olivenöls.

Um eine Verfälschung des Olivenöls mit billigern fetten Ölen nachzuweisen, verfährt man nach A. Audoynaud in folgender Weise:

---

[1]) Pharm. Centralh. 26. 357. [2]) Ph. J. Transac. 634—36; Ph. Ztg. 1885. 205; Chem. Centralbl. 1885. 508—509.

„Man nimmt ein in Kubikcentimeter getheiltes Reagensglas von 15 cm Länge und 1·5 cm Durchmesser, und mißt darin 2 kcm des zu untersuchenden Olivenöles ab, fügt 0·1 g gepulvertes Kaliumdichromat hinzu, schüttelt einige Augenblicke und vermischt dann die Flüssigkeit mit Salpeterschwefelsäure, so daß ein Gesammtvolum von 4 kcm gebildet wird. Man schüttelt nun von Neuem, wonach die Flüssigkeit braunroth erscheint. Nach 1 bis 2 Minuten Ruhe fügt man soviel gewöhnlichen Äther von 65° hinzu, daß 5 kcm Flüssigkeit erhalten werden. Nach erneutem Umschütteln scheint die Flüssigkeit sich in zwei Schichten theilen zu wollen, dann aber tritt kurz darauf ein lebhaftes Aufbrausen ein, wobei salpetrige Dämpfe entweichen. Nach beendeter Reaktion schwimmt das Öl oben auf, wobei es als reines Olivenöl eine grüne Färbung annimmt. Ist die Farbe grüngelb, gelb, oder sogar rothgelb, so ist dasselbe mehr oder minder mit einem fremden Öle verfälscht, die man mittels Zusatz von Wasser bis zum zehnten Theile der Röhre besonders gut erkennen kann, weil sich dann die Farben leichter unterscheiden lassen. Es gelang d. Verf. durch diese Methode mit Sicherheit 5% einer Verfälschung zu konstatiren.[1])

Bleichen von Leinöl.

Man vertheilt das zu bleichende Öl in Portionen von circa 9 kg in etwa 18 l fassende Glasballons, und giebt in jeden dieser Ballons 4½—5½ l einer Auflösung von 100 kg Eisenvitriols in 190 l Regenwassers. Man schüttelt dann darauf den Inhalt der Ballons häufiger um und setzt ihn dem direkten Sonnenlicht so lange aus bis der Bleichproceß vollendet ist, der sehr verschiedene

[1]) C. r. 101. 752—53. (19. Okt.; Chem. Centralbl. 1885. 954.

Zeiten in Anspruch nimmt. Statt des Ferrosulfats kann man auch Bleisulfat anwenden. Man mischt vom letztern 2% vom Gewicht des Öles erst innig mit ein wenig Öl bis zur Milchkonsistenz und verdünnt dann mit der ganzen Ölmenge. Das Verfahren ist sonst wie vorher.[1])

Über Chinafett oder Chinawachs.

Das Wachs der Chinarinden wurde schon von Kerner früher dargestellt und Cinchocerotin genannt. Helms untersuchte dasselbe und gab ihm die Formel = $C^{27}H^{48}O^{2}$.

O. Hesse stellte dieses Wachs oder Fett von Neuem dar und erhielt daraus Krystallabscheidungen, die aus alkoholartigen Körpern bestehen, für welche er die Bezeichnung Cinchol resp. Kupreol in Vorschlag bringt. Es sind dieses Isomere vom Quebrachol, das in kleiner Menge in der Zweigrinde von Cinchona Calisaya var. Ledgeriana aufgefunden ist.

Das Cinchol ist den echten Chinarinden eigenthümlich, während das Kupreol nur in der Kuprearinde vorkommt. Die empirische Formel aller drei Körper, des Cinchols, Kupreols und Quebrachols ist = $C^{20}H^{34}O + H^{2}O$. Vom Cinchol hat der Verf. den Acetester und den Propionylester, vom Kupreol die Acetylverbindung und den Propionylester dargestellt.[2])

Über das Bienenwachs.

Wie Untersuchungen von Friedrich Schwalbe ergeben, enthält das Bienenwachs außer höheren Fettsäuren und Alkoholen auch noch Kohlenwasserstoffe, von denen zwei mit dem Schmelzpunkte 60·5° und 67° vom Verf.

[1]) Indep. Journ.; Pharm. Central-Halle 26. 344. [2]) Liebig's Ann. 228. 288—298.

erhalten werden konnten. Der höchst schmelzende Alkohol des Bienenwachses hat nicht die von Brodie aufgestellte Formel = $C^{30}H^{62}O^{2}$, sondern mit größerer Wahrscheinlichkeit die Formel = $C^{31}H^{64}O$. Die erstere Formel kommt dem Alkohol im Karnaubawachse zu. Außer dem Myricylalkohol ist in dem Bienenwachse noch Cerylalkohol von der Formel = $C^{24}H^{56}O$ oder vielleicht auch = $C^{26}H^{54}O$ und ein dritter Alkohol von der Formel = $C^{25}H^{52}O$ oder = $C^{25}H^{50}O$ enthalten. Indessen ist es möglich, daß das Verhältnis der Bestandtheile ein schwankendes, von Gegend und Jahrgang abhängiges ist.[1])

Zur Kenntnis des Leichenwachses.

E. Zillner kommt auf Grund eingehender mikroskopischer und namentlich in Folge einer minutiösen, chemisch-analytischen Untersuchung zu der Überzeugung, daß die im Momente des Todes in der Leiche anwesenden Fette das Leichenwachs bilden, und daß die Eiweißkörper mit der Bildung desselben nichts zu thun haben.[2])

Abkömmlinge der aromatischen Kohlenwasserstoffe; aromatische Körper.

Karbolsäurelösung als Desinfektionsmittel.

Versuche von Gärtner und Plagge führten zu dem Ergebnisse, daß die dreiprocentige Karbolsäurelösung ein Desinficiens bildet, das im Stande ist, die den Chirurgen bis jetzt hauptsächlich interessirenden Mikroorganismen in kurzer Zeit zu tödten, wobei man voraussetzen muß, daß

---

[1]) Inaug.-Dissert. Naturw. Fakultät Tübingen 1884; Chem. Centralbl. 1885. 354—55. [2]) Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medicin. (N. F.) 46. 1; Med. C.-Bl. 23. 250.

die Mikroorganismen mit der Karbolsäurelösung schnell in Berührung kommen.[1])

Phenolzink, ein Schutzmittel gegen Fäulnis und Schwamm.

Nach Busse wirkt eine Lösung von Phenolzink konservierend auf Holz, sie schützt dasselbe vor Schwamm- und Fäulnisbildung. Am besten streicht man die Lösung mit Zinkasche gemischt auf.[2])

Diphenylamin und krystallisirtes Phenol als Reagenzien.

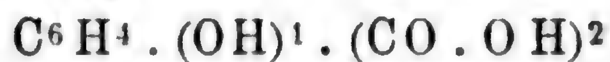
Das Diphenylamin und das krystallisirte Phenol empfiehlt H. Hager als sehr scharfe Reagenzien auf Nitrate, Nitrite, Salpetersäure und salpetrige Säure. Wir verweisen auf die Abhandlung d. Verf. selbst.[3])

Derselbe Verf. beschreibt auch die ausgezeichneten Eigenschaften des Diphenylamins als Reagens auf freies Chlor.[4])

Über das Aseptol.

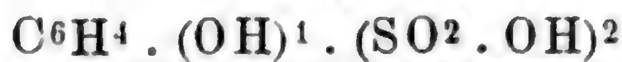
Das Aseptol (O—oxyphenylschweflige Säure) ist nach E. Serrant der Salicylsäure in Bezug auf die Molekularstruktur analog:

$$C^6H^4 . (OH)^1 . (CO . OH)^2$$



Salicylsäure

$$C^6H^4 . (OH)^1 . (SO^2 . OH)^2$$



Aseptol.

---

[1]) Sep.-Abdr. aus von Langenbeck's Arch. 32. Heft 2. Laborat. d. kais. Gesundheits-Amtes Berlin; Chem. Centralbl. 1885. 665. [2]) Norddeutsche Brauer-Ztg.; Pol. Notizblatt 40. 162. [3]) Pharm. C.-H. 26. 277—79. [4]) Pharm. C.-H. 26. 279—280.

Es ist eine syrupartige Flüssigkeit von rosa oder rother Färbung und schwachem, eigenthümlichen, nicht unangenehmen, an Karbolsäure erinnernden Geruch.

Das Aseptol besitzt ein spec. Gew. = 1·400, löst sich in jeder Menge Wasser, krystallisirt bei 8° und destillirt bei 130°. Gegen Ferrochlorid verhält es sich wie die Salicylsäure. Durch Schmelzen mit Kaliumhydrat erhält man Protokatechin, Resorcin und Hydrochinon. Als Antiseptikum ist es der Karbolsäure überlegen, besonders auch wegen seiner Unschädlichkeit und seiner geringen Kausticität.[1])

Auch die Salicylsäure übertrifft es in den antiseptischen Eigenschaften.

Das Aseptol bildet sich, wenn man in der Kälte, unter Vermeidung jeder Temperaturerhöhung, gleiche Äquivalente konzentrirter Schwefelsäure und Phenol mischt; den Überschuß der Schwefelsäure fällt man durch Bariumkarbonat aus, filtrirt und konzentrirt das Filtrat bei niedriger Temperatur oder im Vacuum.[2])

F. Weigelin charakterisirt ein von E. Merck bezogenes Aseptol in folgender Weise:

Das Aseptol bildet eine ölige, starksaure Flüssigkeit von 1·63 spec. Gew. und weniger karbol- als ätherartigem Geruch. Anfangs farblos, wird die Flüssigkeit bei längerer Einwirkung leicht röthlich. Sie färbt sich beim Erhitzen unter Entwickelung phenolähnlicher Dämpfe kirschroth. Sie verhält sich gegen Eisenchlorid, Bromwasser, Merkurinitrat und salpetrige Säure, sowie gegen einen Krystall von Salpeter mit Schwefelsäure ganz wie

---

[1]) C. r. 100. 1465—66. (8.) Juni; Chem. Centralbl. 1885. 569. [2]) C. r. 100. 1544—47. (22.) Juni; Chem. Centralbl. 1885. 579—80.

die Karbolsäure resp. Salicylsäure, giebt aber nicht die Reaktion mit Ammoniak und Kalciumhypochlorid. Das Aseptol fällt Eiweißlösung. Die Salze vom K, Na, NH^4, Ba, Ca, Mg, Zn, Pb und Hg können leicht krystallisirt erhalten werden.

Die Versuche des Verf. in Bezug auf die antiseptischen Eigenschaften dieses Körpers haben zu sehr ungünstigen Resultaten geführt. Das Aseptol ist in keiner Weise von Bedeutung als Antiseptikum.[1])

Hydronaphtol, ein neues Antiseptikum.

Von Amerika aus wird das „Hydronaphtol," welches bräunlich-weiße, glänzende krystallinische Schuppen bildet, als das beste Antiseptikum nach dem Quecksilberchlorid empfohlen.[2])

Über Dihydrochinon und ein neues (δ)-Hexaoxydiphenyl.

L. Barth und J. Schreder erhielten durch Einwirkung von Salpetersäure auf ihr Oxyhydrochinon, das sie aus der Natronschmelze vom Hydrochinon darstellten, zwei neue, in farblosen Blättchen krystallisirende Körper, das Dihydrochinon = $C^{12}H^{10}O^4$ und ein (δ)—Hexaoxydiphenyl = $C^{12}H^{20}O^6$.[3])

Über gechlorte Chinone und Hydrochinone.

Nach M. Niemeyer geben die gechlorten Chinone und Hydrochinone mit o— oder p—Nitranilin keine Verbindungen, wohl aber mit m—Nitranilin, ein Verhalten, das das umgekehrte des Chinons ist. Die gechlorten

1) Pharm. Zeitschr. f. Rußland 24. 177—80. 2) Arch. d. Ph. (3.) 24. 308. 3) Monatsh. f. Chem. 5. 589—604.

Hydrochinone verhalten sich im allgemeinen wie das Hydrochinon, die meisten addiren 2 Molekule Anilin, resp. Toluidin, nur das Tetrachlorhydrochinon vermag nur 1 Mol. der Basen aufzunehmen, und auch diese Verbindung spaltet sich leicht wieder in die Komponenten. Der Verf. hat noch die Substitutionsprodukte der gechlorten Chinone, die Anilidochlorchinone geprüft. Die untersuchten Körper sind folgende:

a. Gechlorte Chinone und m—Nitranilin.

1. Monochlorchinonmetanitranilin = $C^6H^3ClO^2(C^6H^4NO^2.NH^2)^2$,
2. α—Dichlorchinonmetanitranilin = $C^6H^2Cl^2O^2(C^6H^4NO^2.NH^2)^2$,
3. β—Dichlorchinonmetanitranilin = $C^6H^2Cl^2O^2C^6H^4NO^2.NH^2$,
4. Trichlorchinonmetanitranilin = $C^6HCl^3O^2.(C^6H^4NO^2.NH^2)^2$,
5. Tetrachlorchinonmetanitranilin = $C^6Cl^4O^2(C^6H^4NO^2.NH^2)^2$,

b. Verbindungen der gechlorten Hydrochinone mit Anilin.

1. Monochlorhydrochinondianilin = $C^6H^3Cl(OH)^2.(NH^2C^6H^5)^2$,
2. Monochlorhydrochinondiparatoluidin, α—Dichlorhydrochinonanylin = $C^6H^2Cl^2(OH)^2(NN^2.C^6H^5)^2$,
3. α—Dichlorchinondiparatoluidin, β—Dichlorhydrochinonalinin,
4. Trichlorhydrochinonmonanilin = $C^6HCl^3(OH)^2C^6H^5NH^2$,
5. Trichlorhydrochinondianilin = $C^6HCl^3(OH)^2.(O^6H^5NH^2)^2$,
6. Tetrachlorhydrochinonmonanilin = $C^6Cl^4(OH)^2.NH^2C^6H^5$.

c. Anilinderivate der gechlorten Chinone.

1. Dianilidochinon = $C^6H^2(NHC^6H^5)^2O^2$,
2. Anilidoalphadichlorchinon = $C^6Cl^2H(NHC^6H^5)O^2$,
3. Dianilidoalphadichlorhydrochinon = $C^6Cl^2(NHC^6H^5)O^2$,
4. Monanilidobetadichlorchinon,
5. Dianilidochlorchinon = $C^6ClH(NHC^6H^5)O^2$,
6. Monalidotrichlorchinon = $C^6Cl^3(NH . C^6H^5)O^2$.[1])

Über ein Trichlorhydrat des Phloroglucins.

W. H. Shenstone erhielt ein Trichlorhydrat des Phloroglucins von der Zusammensetzung = $C^6Cl^3(OH)^3$, das mit 3 Mol. H^2O in feinen Nadeln krystallisirt, durch Suspendirung von Phloroglucin im Kohlenstofftetrachlorid und Abkühlung auf 0°.[2])

Über Anthragallolamid.

Georg von Georgievics erhielt durch Erhitzen von Anthragallol mit Ammoniak im geschlossenen Rohr drei Körper, die nicht weiter von demselben untersucht wurden. Beim Kochen mit Ammoniak ohne Druck entsteht ein in schwarzen Nadeln krystallisirender Körper mit grünem Reflex oder auch ein rothbraunes krystallinisches Pulver. Dieser Körper besitzt die Formel $C^{14}H^9O^4N$ und ist als eines der drei theoretisch möglichen Monamide des Anthragallols zu betrachten und hat vom Verf. deshalb den Namen „Anthragallolamid" erhalten.[3])

---

[1]) Liebig's Ann. 228. 322—39. Juni. Marburg. [2]) Chem. News 51. 199. 24. (16.) April, London, Chem. Soc. [3]) Monatsheft für Chemie 6. 754—759. Ende Okt. (16. Juli). Wien. Handelsakademie.

Aromatische Karbonsäuren.

Künstliche Darstellung von Hippursäure.

Nach einer Mittheilung von J. Baum erhält man künstliche Hippursäure durch Auflösen von Glykokoll in wenig Wasser, hinzufügen einiger Tropfen Natronlauge zu dieser Lösung und Schütteln mit allmählich im Überschuß hinzusetzenden Benzoylchlorid. Nachdem die Flüssigkeit stark alkalisch gemacht ist, findet sich das Glykokoll vollständig in Hippursäure übergeführt. Aus dieser alkalischen Lösung fällt man durch eine Säure Benzoesäure und Hippursäure, die man am besten durch Äther trennt. Durch Umkrystallisiren aus heißem Wasser erhält man die Hippursäure rein. [1])

Zur Kenntnis der Kolbe'schen Salicylsäuresynthese.

Bei der Einwirkung von Kohlensäuregas auf Phenolnatrium nach dem von Kolbe angegebenen Verfahren tritt wie R. Schmitt mittheilt Anfangs eine starke Absorption des Kohlensäuregases ein, bei höherer Temperatur entweicht Phenol, während Dinatriumsalicylat im Rückstand vorfindet. Unbewiesen war bisher die Annahme, daß sich zunächst phenylkohlensaures Natrium bildet, welches bei höherer Temperatur in das Salicylat übergeht. R. Schmitt ist es jetzt gelungen, jenes Salz darzustellen, indem er bei der Einwirkung der Kohlensäure auf Phenolnatrium Feuchtigkeit und Wärme auf das sorgfältigste ausschloß. Das Natriumphenylkarbonat geht beim Erhitzen auf 120—130° in geschlossenen Gefäßen quantitativ in Mononatriumsalicylat über. Das Phenolnatrium

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 9. 465—68. 23. März (20. Mai) Freiburg i. B.; Chem. Centralbl. 1885. 595—96.

wirkt auf das letztre Salz bei höherer Temperatur unter Abspaltung von Phenol und Bildung von Dinatarium-salicylat. Es treten also bei dem Kolbe'schen Processe folgende Reaktionen nacheinander ein:

1. $C^6H^5(ONa)+CO^2=C^6H^5O\,.\,CO\,(ONa)$;
2. $C^6H^5O\,.\,CO\,(ONa)=C^6H^4(OH)\,CO\,(ONa)$;
3. $C^6H^4(OH)\,CO\,(ONa)+C^6H^5(ONa)=C^6H^5(OH)$ $+C^6H^4(ONa)\,CO\,(ONa)$.

Um dieses Resultat bei der Fabrikation im Großen zu verwerthen, war nur eine schnellere Darstellung des phenylkohlensauren Salzes nothwendig. Man erreicht diese, wenn man das absolut trockne Phenolnatrium in Autoklaven bringt und die erforderliche Menge Kohlensäure dazu pumpt. Es wird dann das Mononatrium-salicylat nach dem Erhitzen des Apparates auf 120—130° quantitativ erhalten. [1])

Über eine Darstellungmethode von Salicylsäure.

Setzt man nach R. Schmitt trockne Phenolate der Alkalien und Erdalkalien bei gewöhnlicher Temperatur solange der Einwirkung von trockner Kohlensäure aus, bis keine Absorption mehr stattfindet, so bilden sich quantitativ die Alkali resp. die Erdalkalisalze des sauren Kohlensauren Äthers, im besonderen aus dem Phenolnatrium das Phenylnatriumkarbonat nach der Gleichung:



$$C^6H^5ONa+CO^2=C^6H^5O.CO.NaO$$

Erhitzt man solche Salze z. B. das Phenylnatrium-karbonat in einem luftdicht verschlossenen Hochdruckkessel auf 120—140°, so geht die molekulare Umsetzung quan-

[1]) Journ. f. pr. Ch. 31. 397—411; Chem. Ind. S. 216—17; Chem. Centralbl. 750—751.

titativ in das salicylsaure Salz ohne Abspaltung von Phenol nach folgender Gleichung vor sich:

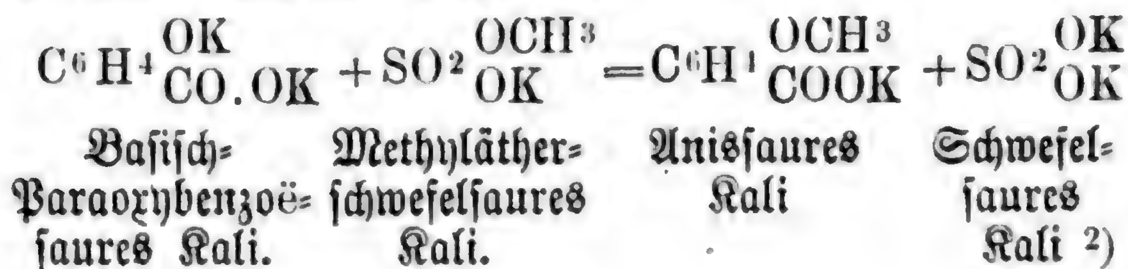


$$C^6H^5OC.NaO = C^6H^4CO.ONaOH.$$

Aus der Lösung des salicylsauren Salzes fällt man die Salicylsäure durch eine Mineralsäure und reinigt dieselbe durch Umkrystallisiren. Der Verf. beschreibt noch eine Abänderung dieses Verfahrens.[1])

Künstliche Darstellung der Anissäure.

Wie E. von Meyer mittheilt, hat P. Richter durch Wechselwirkung von basisch-paraoxybenzoësaurem Kali und methylätherschwefelsaurem Kali nach folgender Gleichung künstliche Anissäure dargestellt:



$$C^6H^4{}^{OK}_{CO.OK} + SO^2{}^{OCH^3}_{OK} = C^6H^4{}^{OCH^3}_{COOK} + SO^2{}^{OK}_{OK}$$

Basisch-Paraoxybenzoësaures Kali.	Methylätherschwefelsaures Kali.	Anissaures Kali	Schwefelsaures Kali [2])

Über Melilotsäure und deren Anhydrid.

Saugt man nach Heinrich Hochstetter mittels eines Luftstromes durch reines auf 170° — 200° erhitztes Melilotsäureanhydrid Brombampf hindurch, so erhält man Cumarin. Geschieht die Einwirkung des Broms auf das Anhydrid in der Kälte, so bildet sich Monobrommelilotsäureanhydrid = $C^9H^7BrO^2$, das bei 170° schmilzt und sich bei 180° noch nicht verändert. Behandelt man dasselbe mit siedendem Wasser, so bildet sich Brommelilotsäure = $C^9H^9BrO^3$, welche bei 141° — 142° schmilzt und in das Anhydrid hierbei übergeht. Man kann aus

---

1) Polyt. Journ. 255. 259. 2) Journ. f. prakt. Chem. 32. 429—30. Ende Okt. (Aug.) Leipzig.

alledem wohl die für das Cumarin und das Mililotsäureanhydrid aufgestellten beiden Formeln:

$$C^6H^4<{O \atop CH=CH}>CO \text{ und } C^6H^4<{O \atop CH^2-CH^2}>CO$$

als die richtigen anerkennen.[1])

Über Phosphorsellinsäure.

Phosphorsellinsäure erhielt Hugo Schiff durch Erhitzen von Orsellinsäure aus Flechten mit Phosphoroxychlorid. Es ist eine blaue Verbindung, die nicht krystallinisch ist und im trocknen Zustande ganz das Aussehen von Indigo besitzt. Sie löst sich in Wasser und Alkohol zu einer stark färbenden indigoblauen Flüssigkeit. Ihre empirische Formel ist = $C^{10}H^9PO^6$; da aber aus der Orsellinsäure = $C^6H^2(OH)^2 \cdot CH^3 \cdot COH$ keine andere Verbindung von dieser Zusammensetzung besteht, so kann dieses nicht die wirkliche Formel der Verbindung sein, sondern sie muß entweder C^8 oder nC^8 enthalten. Eine niedrigere Formel als als: $C^{40}H^{36}P^4O^{24}$ kann sie deshalb nicht erhalten da die Derivate:

Acetylphosphorsellinsäure = $C^{40}H^{33}(C^2H^3O)^3P^4O^{24}$

Phosphorsellanilid = $C^{40}H^{34}(C^6H^5NH^2)P^4O^{22}$

sich am ungezwungensten davon ableiten lassen.[2])

Über die Bildung des Honigsteins.

A. Bartoli und G. Papasogli hatten früher die Bildung des Honigsteins auf die Weise erklärt, das sich die Mellithsäure und weiter die mellithsaure Thonerde in Folge einer Oxydation der Kohle durch den elektrolytischen Sauerstoff, der von der Zersetzung der Imbibitionswässer durch die Erdströme entwickelt wird, bewirkt

---

[1]) Liebig's Annal. 226. 322—76. Chem. Inst. Straßburg.
[2]) Liebig's Annal. 228. 56—72. März.

wird. Neue Versuche, welche die Verf. mit allen natürlichen und künstlichen Kohlen die 1 % oder mehr Wasserstoff enthalten, unter Mitwirkung Natriumhypochlorid anstellten, zeigten sämmtlich eine Bildung von Mellithsäure, wodurch die obige Hypothese eine hinreichende Stütze findet. [1])

Nitroderivate der aromatischen Körper.

Über ein neues Nitrotoluidin.

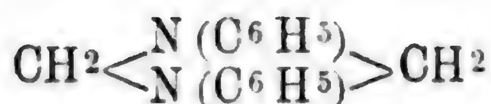
Eugen Lellmann und Emil Würthner erhielten ein neues Nitrotoluidin = $C^6H^3(CH^2)^1(NH^2)^2(NO^2)^3$ beim Nitriren von Orthoacettoluid. Dasselbe hat sich als ein Metanitroorthotoluidin herausgestellt, dem die Stellung (1, 2, 3, CH^3 in [1]) zugeschrieben werden muß. [2])

Amidoderivate der aromatischen Körper.

Einwirkung von Formaldehyd auf Anilin.

Ein Gemisch einer wässerigen sehr verdünnten Lösung von Oxymethylen und Anilin, giebt nach L. Pratesi nach einiger Zeit blätteriges mikroskopische Krystalle von quadratischer Form. Bei Anwendung einer nur geringen Menge der Anilinlösung erhält man dagegen prismatische Krystalle, die aus einem Gemenge von Alkohol und Äther mehrmals aus krystallisirt einen Schmelzpunkt 140—141° besitzen, während der Schmelzpunkt der ersteren Krystalle, nach dem Trocknen über Kalk, bei 48—49° liegt. Diese letzteren geben ein Chlorplatinat = $C^{13}H^{14}N^2 . 2HCl . PtCl^4$ und sind wahrscheinlich Diphenylmethylendiamin = $HO^2(N . C . 6^6O^5)^2$, während die prismatischen Krystalle vom Verf. als Diphenyldimethylendiamin von der Formel:

[1]) L'Orosi 7. Mai 1884; Naturf. 17. 483. [2]) Liebig's Ann. 228. 239—43. April 1885.



betrachtet werden. Sie scheinen mit dem von Tollins [1]) unter denselben Bedingungen erhaltenen Körper identisch zu sein. Bei der Reaktion entsteht ferner noch eine mit dem Diphenyldimethyldiamin isomere oder polymere Verbindung. [2])

Kohlehydrate.

Bestimmung des Milchzuckers und des Rohrzuckers in Gemengen.

Alfred W. Stockes und R. Bodmer beschreiben ihr Verfahren zur Bestimmung des Rohrzuckers und Milchzuckers in Gemengen. Die Fehlingsche Lösung, welche die Verf. dazu benutzen, wird bereitet durch Auflösen von 34.65 g krystallisirtem Kupfersulfat 170 g Seignettesalz und 170 g Kaliumnitrat in 1 l Wasser. Von dieser Lösung werden 120 ccm mit 400 ccm Ammoniaklösung von 0·880 spec. Gewicht versetzt und auf 1 l verdünnt; 10 ccm davon entsprechen 0·005 Glycose. [3])

Direkte Gewinnung des Zuckers aus zuckerhaltigem Rohmaterial.

Ein von Konrad Trobach veröffentlichtes Verfahren zur direkten Zuckergewinnung besteht wesentlich aus Folgendem: das zerkleinerte zuckerhaltige Rohmaterial wird behufs Entwässerung und Aufschließung der Einwirkung von Alkoholdämpfen ausgesetzt, wobei die Alkoholdämpfe das in demselben enthaltene Wasser mit wegführen. Aus dem so entwässerten Rohmaterial wird dann der Zucker mit

---

[1]) Ber. d. chem. Ges. 17. 653. [2]) Gazz. Chim. Ital. 14. 351; Chem. Centralbl. 898. [3]) Chem. N. 51. 193—94. 24. April; Chem. Centralbl. 1885. 522—523.

heißem Alkohol ausgezogen. Um die sauren Salze aus der erhaltenen alkoholischen Zuckerlösung zu entfernen, wird dieselbe durch ein aus Kalk oder Kreide bestehendes Filter filtrirt.

Durch dieses Verfahren bezweckt der Verf. die Erhaltung der größten Menge der Nährsalze in der entzuckerten Rohmasse, die dann eine äußerst vortheilhafte Verwerthung zu Fütterungszwecken zuläßt; ferner erhält man eine möglichst hohe Ausbeute an krystallisirbarem Zucker ohne Bildung von verändertem oder Invertzucker.[1])

Herstellung von Rohrzucker aus Stärke.

Nach L. Aubert und V. Girard vereinigen sich Stärke und Wasser nach der Gleichung:



$$2C^6H^{10}O^5 + H^2O = C^{12}H^{22}O^{11}$$

zu Saccharin; ebenso Glucose mit Stärke nach der Gleichung:



$$C^6H^{10}O^5 + C^6H^{12}O^6 = C^{12}H^{22}O^{11}.$$ [2])

Genaue Ermittelung des Invertzuckers in Bezug auf den Handel in Rendementwaare.

Sollen Zucker, Melassen u. s. w. auf Invertzucker geprüft werden, so behandelt man dieselben nach H. Bodenbender einmal direkt mit Fehlingscher Lösung und dann nach dem Kochen mit Kali- oder Natronlauge; die Differenz beider Bestimmungen ergiebt den Invertzuckergehalt. Das heute übliche Verfahren der direkten Bestimmung des Invertzuckers giebt nach dem Verf. kein richtiges Resultat.[3])

[1]) D. Zuckerind. 1884. Nr. 37; Scheibler's N. Z. 13. 211 bis 215; Chem. Centralbl. 1885. 42. [2]) D. P. [3]) D. Zucker-Ind. 1884. 1253; Scheibler's N. Z. 13. 282—83; Chem. Centralbl. 1885. 42—43.

Nach weiteren Mittheilungen des Verf. über denselben Gegenstand ist ein fraglicher Zucker zu untersuchen a. auf seine Reaktion, ob dieselbe sauer ist; b. durch kochen einer zehnprocentigen Lösung mit vier Volumprocent Natronlauge und Beobachtung der Färbung; ist dieselbe gering, d. h. weniger als 0·1 Proc. Invertzucker entsprechend, so ist der Zucker als normal zu betrachten. Ist dieselbe stärker, dann ist c. der Invertzucker mittels Kupferlösung vor und nach dem Kochen mit Natronlauge zu prüfen.[1])

Über den Zucker der Schneebeeren.

Nach P. Hermann und B. Tollens enthalten die Schneebeeren (Symphoricarpus racemosa) linksdrehenden Zucker (Lävulose?); die Verf. fanden 5—9 Proc. davon.[2])

Verfahren zur Feststellung des Zuckergehalts der Sirupe.

Eine von Alberic Baelde mitgetheilte Methode zur Feststellung des Zuckergehaltes der Sirupe beruht auf der Anwendung einer kleinen einfachen Formel, durch welche man die dem Sirup fehlende Wassermenge ausrechnen kann. Bei der Ausführung bestimmt man zunächst mit der Zuckerwage den Gehalt des Sirups nach Graden von B. und berechnet dann nach der Formel $E = 0{\cdot}035 \times D$ die Menge des Wassers, welche man noch hinzusetzen muß. Diese Menge bezeichnet E; D bedeutet die Differenz zwischen dem gefundenen und dem zu gewinnenden Gehalte. S ist = dem Gewicht des Sirups, den man erhalten will; 0·03 bedeutet endlich diejenige Wassermenge, welche man

---

¹) D. Z.-Z. 1884. 1302; Scheibler's N. Z. 26. 301—303; Chem. Centralbl. 1885. 149. ²) Inaug.-Diss. v. Herrmann; Ztschr. f. Rüb.-Zucker-Ind. 22. 482—86.

hinzusetzen muß, um einen Theil des Sirups 1° B niedriger zu stellen. Natürlich ist diese Größe konstant. Will man nun z. B. 25 kg eines Sirups von 37° B auf 35° bringen, so lautet die Formel:

$$25 \times 0{\cdot}03 \times 2 = E = 1{\cdot}50.$$

Man muß also dem Sirup 1·5 kg Wasser zufügen. Der Verf. hat nach der obigen Formel einen Apparat anfertigen lassen, der erlaubt, sowohl die Grade B., als auch das Gewicht in Grammen abzulesen, das man auf ein kg des Sirups hinzusetzen muß, um diesen auf 35 B. zu stellen. Je ein Grad über 35 entspricht stets 30 g Wasser auf 1 kg Sirup, so daß bei 3° mehr 3 × 30 = 90 g hinzugefügt werden. Man multiplicirt das abgelesene Grammgewicht einfach mit dem Gesammtgewicht des Sirups in kg und erfährt so das Gesammtgewicht des fehlenden Wassers.[1])

Nachweis kleiner Zuckermengen im Harn.

Haben die Trommer'sche oder Fehling'sche Probe im Harn kein bestimmtes Resultat gegeben, so empfiehlt Ottomar Rosenbach, die Probe nach vorherigem Ausgähren des betreffenden Harnes durch Preßhefe, nach Zusatz eines Tropfens Weinsäurelösung, anzustellen und mit der ersteren zu vergleichen. Die Reduktion wird dann je nach der Menge des vorhanden gewesenen Zuckers in der ausgegohrenen Probe gar nicht oder als eine schwache zu bemerken sein.[2])

Über das Saccharin.

Das Saccharin, dessen Darstellungsmethode sich Dahlberg und Liß patentiren ließen, ist seiner chemischen Kon-

[1]) Journ. de Pharm. et de Chim.; Pharmac. Centralblatt 26. 26—27; Chem. Centralbl. 1885. 144—145. [2]) Breslauer ärztl. Ztschr. Med. C.-Bl. Nr. 19. 22. 928.

stitution nach Anhydro-Ortho-Sulfoninbenzoësäure. Es ist der erste Süßstoff aus der Reihe der Steinkohlentheerderivate, dem wegen seiner Unschädlichkeit für den menschlichen Organismus eine große Zukunft zur Verwendung an Stelle des Zuckers zu werden scheint. Eine Mischung von 1 Theil Saccharin mit 2000 Theilen Stärkezucker soll dem Rohzucker an Süßigkeit nicht nachstehen.[1])

Über Thierisches Gummi.

Herm. Ad. Landwehr hat bei seinen Arbeiten über die Verbreitung des thierischen Gummi im menschlichen Körper dasselbe im Harn als normalen Bestandtheil aufgefunden.[2])

Glycoside (Glucoside).

Über Arbutin.

Das nach E. de Classen als im Vaccinium vitis idaea L. vorkommende „Vaccinin" ist nach neuern vom Verfasser angestellten Untersuchungen kein neuer Bitterstoff, sondern mit dem Arbutin identisch.[3])

Adonidin.

Nach Cervello wirkt dieses Glucosid energischer als Digitalin, jedoch ist ihm der kumulative Effekt nicht im gleichen Grade eigen, welche Beobachtungen von Bebnow bestätigt sind.[4])

---

[1]) Gehe's Bericht. [2]) Med. C.-Bl. 23. 369—71. Mai. Würzburg, Physiol. Instit. [3]) Americ. Journal of Pharm. Juli 1870; Chem. N. 52. 78. 14. Aug. [4]) Gehe's Bericht.

Konvallamarin.

Dieses Glucosid hat eine ähnliche physiologische Wirkung wie das Digitalin.[1])

Über Strophantin.

Das aus den Samen von Strophantus hispidus, einer in Central-Afrika einheimischen Apocynee, soll nach Fraser eine digitalinähnliche Wirkung besitzen, sich aber doch von dem Digitalin wesentlich unterscheidet. Die Eingebornen benutzen dasselbe als ein Pfeilgift.[2])

Über das Evonymin.

Evonymin nennt man ein von den Amerikanern aufgebrachtes Gemenge von verschiedenen Substanzen, welches von Evonymus atropurpureus stammt, durchaus aber nichts mit dem von Meyer aus diesem Strauch dargestellten „Evonymin" gemein hat. Das neue Evonymin wird durch Fällung des alkoholischen Extraktes mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure erhalten. Das hierdurch entstehende Präcipitat kommt mit dem gleichen Volum eines indifferenten Pulvers gemischt auch in den europäischen Handel. Es ist ein Gemenge von Chlorophyll, Fetten, indifferenten Harzen und Kohlehydraten; von dem Glucosid „Evonymin Meyer", einem Herzgift, ist auch nicht die geringste Spur darin enthalten. Dieses letztere wird nach G. Romm dargestellt, indem man die zerschnittenen Rinden mit 70 Proc. Alkohol extrahirt, den Alkohol abdestillirt und die Flüssigkeit auf dem Wasserbade zur Sirupskonsistenz verdunstet. Nach Beseitigung der abgeschiedenen, dicken, grünbraunen Massen verdünnt man mit Wasser und fällt mit Bleiessig aus. Der ent-

[1]) Gehe's Bericht. [2]) Gehe's Handelsbericht.

standene gelbbraune Bleiniederschlag wird abfiltrirt und das Filtrat durch Schwefelwasserstoff entbleit. Nach Entfernung des Schwefelbleis wird mit kohlensaurer Magnesia neutralisirt und mit Gerbsäure versetzt. Der dadurch entstandene Niederschlag wird mit wenig Wasser gewaschen, mit absolutem Alkohol ausgezogen und das hellgelbe Extrakt mit überschüssigem Zinkoxyd auf dem Wasserbade zu einem Pulver eingetrocknet. Man zieht von neuem mit Alkohol aus und versetzt den Auszug behufs der Entfernung von etwas Glucose mit Äther. Beim allmählichen Verdunsten der nun erhaltenen Flüssigkeit scheiden sich die Krystalle des Evonymins aus. Dieselben sind in Wasser und Äther schwer, in Weingeist leicht löslich. Die Rinde von Evonymus atropurpureus enthält mehr dieser Glycosides als die Wurzeln. Evonymus europaeus enthält kein Evonymin.[1])

Über eine neue Reaktion des Digitalins.

Bringt man nach Ph. Lafon eine Spur von Digitalin mit einem Gemenge von gleichen Theilen Schwefelsäure und Alkohol zusammen, und fügt einen Tropfen Eisenchlorid hinzu, so tritt eine mehrere Stunden bestehende schöne grünlich blaue Färbung ein. Die Reaktion ist noch bei 1/10 mg des Digitalins sehr deutlich wahrnehmbar.[2])

Vincetoxin.

Vincetoxin nennt Ch. Tanret ein neues Glucosid, welches der Verf. aus der Asclepiaswurzel (v. Asclepias Vincetoxicum L.) dargestellt hat. Es ist die Ursache,

---

[1]) Dissert. Dorpat 1884; Pharm. Centralh. 26. 220. [2]) C. r. 100. 1463—65. (8.) Juni; Chem. Centralbl. 1885. 629.

daß der klare spirituose Auszug der Wurzel sich beim Erwärmen trübt. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $= C^{16} H^{12} O^{6}$; es besitzt also dieselbe procentische Zusammensetzung wie das Glycyrrhizin. [1])

Farbstoffe (Pigmente).

Über den Nachweis von Säurefuchsin im Orseilleextrakt.

Das Orseilleextrakt soll zuweilen mit Säurefuchsin verfälscht in den Handel kommen. Diese Beimengung kann man nach A. Kertesz auf folgende Weise ermitteln:

Man kocht eine geringe Menge Orseilleextrakt mit ziemlich viel Wasser, filtrirt bis die Lösung ganz klar ist, und mischt etwas vom Filtrat in einem Reagensglase mit Benzaldehyd. Darauf mischt man etwas Zinnsalz und Chlorwasserstoffsäure bei, schüttelt tüchtig um und läßt einige Minuten abstehen. War kein Säurefuchsin beigemengt, so wird die untere Schicht ganz rein weiß erscheinen, während sie fuchsinroth wird, wenn dieses der Fall war. Die Reaktion gelingt stets gut, wenn man die Lösung stark verdünnt. Man kann noch 1 Theil Säurefuchsin in 1000 Theilen Orseilleextrakt auffinden. [2])

Azofarbstoffe aus Benzidin und dessen Homologe.

Die Farbenfabriken, vorm. Fr. Bayer & Co. in Elberfeld haben sich ein Verfahren zur Herstellung gelber Azofarbstoffe aus Benzidin und dessen Homologen patentiren lassen. Nach demselben erhält man einen gelben Farbstoff, wenn man schwefelsaures Tetrazodiphenyl mit einer Oxybenzoësäure, namentlich Salicylsäure, zusammen-

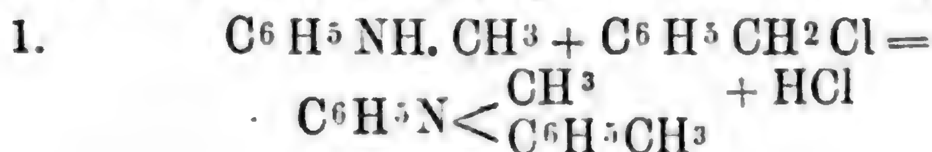
---

[1]) C. r. 100. 277—79. (2.) Febr.; Chem. Centralbl. 1885. 188. [2]) Pol. Journ. 256. 281—82.

bringt. Ein ähnliches Gelb bildet sich, wenn man an Stelle der Salicylsäure Amidobenzolsulfosäure oder deren Homologe in diesem Verfahren anwendet. Durch Einwirkung von Diazobenzolsulfosäure unter Eiskühlung auf die Salze des Benzidins erhält man ein etwas grünliches Gelb. [1])

Über einen neuen grünen Farbstoff aus Benzylmethylanilin.

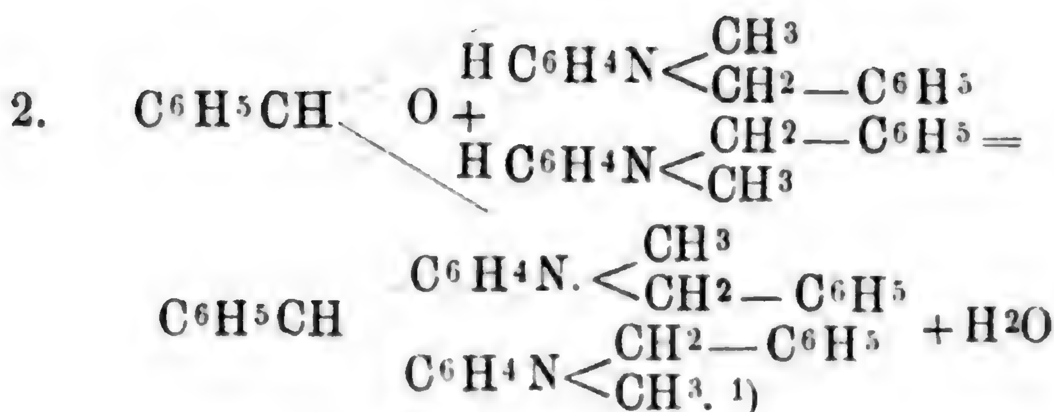
James H. Stebbings hat durch Einwirkung von Benzylchlorid auf Methylanilin eine Verbindung erhalten, die er Benzylmethylanilin nennt. [2]) Der Verf. mischt 2 Theile dieser neuen tertiären Base mit einem Theil Benzaldehyd und einem Theil geschmolzenen Chlorzink und erhitzt das Gemisch so lange im Wasserbade, bis der Geruch nach Benzaldehyd nahezu verschwunden war. Die geschmolzene Masse wurde in einer dazu geeigneten Flasche mit Natriumhydrat versetzt und Dampf hindurchgeleitet, wodurch alles noch unverändertes Benzaldehyd oder Benzylmethylanilin vertrieben wurde. Der Rückstand, mit Äther geschüttelt und von dem Zinkniederschlage abfiltrirt, hinterließ beim Abdampfen des Äthers ein dickes, gelblich gefärbtes Öl, das auch nach längerem Stehen keine Krystalle gab. Es ist dieser Körper die Leukobase eines grünen Farbstoffs, den der Verf. Dimethyldiparaamidoditolylphenylmethan nennt. Sie giebt bei Behandlung mit Oxydationsmitteln einen schönen grünen Farbstoff und entsteht nach folgenden beiden Gleichungen:



1. $$C^6H^5NH.CH^3 + C^6H^5CH^2Cl = C^6H^5N{<}{CH^3 \atop C^6H^5CH^3} + HCl$$

---

[1]) Chem. Ind. 8. 323; D. P. 32958. [2]) Journ. Americ Chem. Soc. 7. 40. 41; Chem. Centralbl. 1885. 360—361.



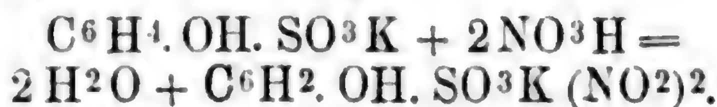
Darstellung von Dinitrophenolsulfosäure.

Kocht man nach Beyer und Kegel das aus phenolparasulfosaurem Kalium erhaltene mononitrophenolparasulfosaure Kalium mit verdünnter Salpetersäure bis zur aufhörenden Gasentwicklung, so erhält man nach folgender Gleichung ein in saurer Lösung gelbgefärbtes Salz:



$$C^6H^3.OH.SO^3K.NO^2 + NO^3H = H^2O + C^6H^2.OH.SO^3(NO^2)^2.$$

Dieser Farbstoff bildet sich auch beim Kochen von phenolparasulfosaurem Kalium mit überschüssiger verdünnter Salpetersäure bis zum Aufhören der Gasentwicklung nach nachstehender Gleichung



$$C^6H^4.OH.SO^3K + 2NO^3H = 2H^2O + C^6H^2.OH.SO^3K(NO^2)^2.$$

An Stelle des Kali kann auch Natron, Magnesia 2c. in dem Salze treten.[2])

Über Thallin.

Thallin (Tetrahydroparachinanisol) ist ein neues Antiseptikum, das seinen Namen von der Eigenschaft seiner Salze, sich mit oxydirenden Mitteln grün zu färben, erhalten hat. Thallinsulfat und Thallintartrat, wie auch

---

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 7. 40—41; Chem. Centralbl. 1885. 360—361. [2]) Polyt. Journ. 254. 356. D. P.

chlorwasserstoffsaures Äthylthallin finden als Antiseptika Anwendung.[1])

Erkennung von Vinolin.

Nach E. Chiappe läßt sich das Vinolin, ein im Handel vorkommendes gesundheitsschädliches Weinfärbemittel im Wein, leicht nachweisen. Man versetzt zu dem Ende einerseits eine Probe des betreffenden Weines mit Bleiessig, wodurch ein zinnoberfarbner Niederschlag mit darüber stehender farbloser Flüssigkeit entsteht, während ein mit Fuchsin gefärbter Wein bei gleicher Behandlung einen karminfarbigen Niederschlag und eine rothbleibende Flüssigkeit, reiner Naturwein zwar auch eine farblose Flüssigkeit, aber einen graublauen Niederschlag giebt. Andererseits säuert man eine zweite Probe des verdächtigen Rothweins mit Schwefelsäure an und stellt ein Zinkblech hinein. Der sich entwickelnde Wasserstoff bringt in reinem Naturwein keinerlei Farbveränderung hervor, mit Fuchsin gefärbter Wein wird gelb, der mit Vinolin gefärbte aber nimmt die Farbe einer Lösung von Methylanilinviolett an. Wie Gabba mitgetheilt hat, soll das Vinolin ein Gemenge von drei Anilinfarben sein.[2])

Über den Weinfarbstoff und andere rothe Pflanzenfarbstoffe.

Eine zeitgemäße Arbeit über den Weinfarbstoff und die rothen Farbstoffe der Pflanzen überhaupt hat A. Terreil veröffentlicht. Chlorwasserstoffsäure im Überschuß fällt die rothen Pflanzenfarbstoffe aus ihren Lösungen.

---

[1]) Wiener med. Wochenschrift 1884. Nr. 45. [2]) L'Orosi 7. 395; Arch. d. Ph. (3.) 23. 203 u. 4.

Der Niederschlag entsteht bei gewöhnlicher Temperatur aber langsam; beim Sieden dagegen geschieht die Fällung in wenigen Minuten. Der gefällte Farbstoff enthält stets eine gewisse Menge unlöslicher Ulminsubstanz, die durch Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure auf die zuckerartigen Substanzen in den Pflanzensäften entsteht. Alkohol löst den Farbstoff unter Zurücklassung dieser Ulminsubstanz. Zur Isolirung des Farbstoffes trocknet man die alkoholische Lösung desselben mit einer kleinen Menge Bariumkarbonat ein, wodurch etwa vorhandene Spuren zurückgehaltener Chlorwasserstoffsäure neutralisirt werden. Darauf behandelt man zuerst den trocknen Rückstand mit warmem Wasser, um das entstandene Chlorbarium zu lösen, trocknet dann von neuem und löst den Farbstoff in Alkohol. Beim Eindampfen dieser Lösung hinterbleibt der reine Farbstoff in Form einer glasigen Masse, die sich leicht von der Schale in glänzenden Schüppchen ablöst.

Dieser Farbstoff ist unlöslich in Wasser, dagegen leicht löslich in Alkohol mit braunrother Farbe mit einem Stich ins Gelbliche. Diese Farbe erinnert an die Farbe gewisser Likörweine; sie wird durch Säuren intensivroth und durch Alkalien grün. Diese letzte Färbung geht durch Absorption von Sauerstoff aus der Luft rasch in eine gelblichbraune über. Die Lösungen des Farbstoffs in Alkalien sind zuerst grünlich, werden aber aus demselben Grunde bald braun. In Äther ist der Weinfarbstoff nur wenig löslich.

Dasselbe Verhalten, wie der rothe Farbstoff verschieschiedener Weine und der der blauen Trauben, zeigen die Farbstoffe der blauen oder violetten Pflaumen, der Hollunderbeeren, der Stachelbeeren, der Himbeeren, der Maulbeeren, der Klatschrosen, der Malven u. s. w.

Dagegen werden die Farbstoffe der Früchte von

Phytolacca decandra und der Zuckerrüben durch Chlorwasserstoffsäure nicht gefärbt; erst beim Sieden der Säure wird die Färbung derselben lebhafter, um später in violett und schließlich in braungelb überzugehen. Der Farbstoff des Campecheholz, des Rothholzes und der Orseille werden durch Chlorwasserstoffsäure gefällt. Der Niederschlag ist ziemlich löslich in siedendem Wasser und zeichnet sich durch die Eigenschaft aus, von Alkalien mit violetter Farbe gelöst zu werden; auch diese Lösungen bräunen sich an der Luft. Der Farbstoff der Cochenille wird ebenfalls durch Chlorwasserstoffsäure gefällt. Derselbe löst sich in Alkalien mit einer schönern Nuance der Farbe als die der rothen Farbhölzer; die Lösung wird nur langsam braun an der Luft. Der Lackmusfarbstoff giebt in siedender Salzsäure einen geringen Niederschlag, dessen alkoholische Lösung röthlich gefärbt erscheint. In Alkalien ist derselbe mit schön gelber, sich an der Luft nicht verändernder Färbung löslich.

Der Verf. glaubt nach diesem Verhalten die Farbstoffe in folgende Klassen theilen zu können:

1. Rothe Farbstoffe, die durch Chlorwasserstoffsäure gefällt werden und in Alkalien mit grüner Farbe löslich sind.

2. Rothe Farbstoffe, die durch Chlorwasserstoffsäure gefällt werden und in Alkalien mit violetter Farbe löslich sind, wie Orseille und Cochenillefarbstoff.

3. Rothe Farbstoffe, welche durch Säuren gefällt werden und sich in Alkalien mit blauer Farbe lösen.

4. Rothe Farbstoffe, die durch Chlorwasserstoffsäure verändert, aber nicht gefällt werden, wie der Farbstoff der Phytolacca decandra und der Zuckerrübe.

Will man in einem Pflanzentheile rasch die Natur des darin enthaltenen rothen Farbstoffes feststellen, so zerreibt man denselben, preßt die erhaltene Masse zwischen Fließpapier und setzt das durch den Pflanzensaft feucht gewordene Papier unter einer Glocke der Einwirkung von Ammoniakgas aus. Das Papier wird entweder grün, violett oder blau gefärbt erscheinen. So erhielt der Verf. von nachstehenden Pflanzen folgende Farben:

Rose	wird lebhaft grün,
Kirschlorbeer	wird lebhaft gelbgrün,
Maßlieb, dunkelblau	wird dunkelgrün,
Fuchsia, violette Blumenblätter	wird grün,
„ Kelchblätter	wird azurblau,
Geranium	wird blau, ein wenig grünlich,
Granatblüthe	wird blauviolett,
Salvia	wird violett.

Hat man die Absicht, den Farbstoff eines Weines zu zu untersuchen, so erhitzt man ungefähr 5 ccm, um daraus den Alkohol zu verjagen, setzt dann ein gleiches Volum Chlorwasserstoffsäure zu und erhitzt abermals zum Sieden. Nach Verlauf von 2—3 Minuten bringt man das Ganze auf ein kleines glattes Filter, wäscht den rothbraunen Niederschlag, welcher sich gebildet hat, mit destillirtem Wasser und preßt das Filter zwischen Fließpapier, breitet es aus und setzt es endlich noch feucht unter einer Glocke Ammoniakdämpfen aus. Wird die auf dem Filter befindliche Substanz grün, so darf man annehmen, daß der Farbstoff von der Traube oder einer Pflanzensubstanz herrührt, die denselben Farbstoff enthält. Es läßt sich jedoch nicht entscheiden, von welcher Pflanze der Farbstoff herrührt.

Noch theilt der Verf. folgende drei Analysen mit:

	Farbstoff des Weines	Farbstoff des Campecheholzes	Ulminsubstanz
C	55·63	56·27	56·70
H	5·50	4·68	4·73
O	38·37	39·05	38·57.

Diese Zahlen führen zu der empirischen Formel C^2HO ($C = 6, O = 8$). Die Ulminsubstanz ist in neutralen und sauren Flüssigkeiten unlöslich, in alkalischen löslich mit braungelber Farbe. Sie besitzt die Formel der Ulminsäure ($C^{24}H^{12}O^{12}$ von Malaguti) und verhält sich auch sonst wie diese Säure. [1])

Über das Morin.

Rudolf Benedict und Carl Hozura sind durch wiederholte Untersuchungen zu der Ansicht gekommen, daß die zuerst von Löwe für das Morin aufgestellte Formel: $C^{15}H^{10}O^{7}$ die wahrscheinlich richtigste ist. [2])

Über den orangerothen Farbstoff der Blätter.

Durch Untersuchungen über die Farbstoffe der Blätter hat Arnaud festgestellt, daß der orangerothe Farbstoff von den Blättern v. Spinacia glabra und oleracea, Morus alba, Persia vulgaris, Acer pseudoplatanus und Hedera Helix und wahrscheinlich auch noch von vielen andern Pflanzen identisch ist mit dem gleichgefärbten Farbstoff von den Wurzeln Daucus Carota und Cucurbita Pepo, dem Carotin. [3])

---

[1]) Bull. Par. 44, 2—6. 5. Juli Par. Societ.; Chem. Centralbl. 730—31. [2]) Monatsh. f. Chem. 5. 667—73. (11.) Dec. 1884. Wien. [3]) C. r. 100. 751—53. (9.) März; Chem. Centralbl. 1885. 277—278.

Chlorophyll.

Natriumverbindung.

Er. Guignet erhielt aus Spinatblättern eine Natriumverbindung des Chlorophylls in dunkelgrünen, fast schwarz erscheinenden Nadeln. [1])

Chemische und physiologische Wirkung des Lichtes auf das Chlorophyll.

Gestützt auf die Resultate seiner Studien über die chemische und physiologische Wirkung des Lichts auf das Chlorophyll kommt C. Timiriázeff zu folgenden Sätzen:

„1. Das Chlorophyll wirkt nach der Art eines Sensibilisators, indem es eine Zersetzung erleidet und die Zersetzung der Kohlensäure in den Regionen des Spektrums bewirkt, welche es absorbirt.

2. Die verschiedenen durch das Chlorophyll absorbirten Strahlen wirken in sehr verschiedenem Grade zersetzend; das Maximum der Zersetzung coincidirt in frappanter Weise mit dem Maximum der Energie in dem normalen Spektrum. Geht man von dieser Vertheilung der Energie in dem normalen Spektrum aus, so gelangt man zu dem Schluß, daß es weniger die Geschwindigkeit, als vielmehr die Amplitude der Schwingungen ist, welche die Erschütterung des Kohlensäuremoleküls bewirkt, die dann zur Dissociation desselben führt. Es sind genau die Strahlen mit größter Amplitude, welche durch das Chlorophyll energisch absorbirt und in chemische Arbeit umgesetzt werden.

3. Die chemische Wirkung des Lichts in der photographischen Kammer kann seiner physiologischen Wirkung in den lebenden Gewächsen ganz analog sein unter der Bedingung, daß die lichtempfindliche Substanz in beiden

---

[1]) C. r. 100. 434—37. (16.) Febr.; Chem. Centralbl. 1885. 246.

Fällen identische Absorptionserscheinungen bewirkt und daß es in beiden Fällen das Chlorophyll ist.“[1])

Ätherische Öle und Kampferarten.

Zur Kenntnis der Terpene und der ätherischen Öle.

O. Wallach beschreibt in einer längern Arbeit über Verbindungen von Terpenen mit Brom sehr schön krystallisirte Tetrabromide, die sich zu einer Charakterisirung und Unterscheidung einzelner Glieder dieser noch sehr wenig bekannten Körpergruppe verwerthen lassen.[2])

Zur Kenntnis der ätherischen Öle.

Über die Verfälschung von ätherischen Ölen giebt J. Kulinsky folgendes zur Kenntnis:

1. Wasser. Man giebt in eine Eprouvette 15—20 Tropfen des fraglichen Öles und ein erbsengroßes Stück Tannin; ist Wasser vorhanden so zerfließt das letztere.

2. Alkohol. Man mischt in einem kalibriertem Meßcylinder 5 ccm des zu untersuchenden Öles mit 20 ccm Wasser. Die Volumzunahme des Wassers und die Volumabnahme des Öles ergiebt die Anwesenheit von Alkohol, der im Wasser noch weiter nachgewiesen werden kann.

3. Terpentinöl. Es wird 1 Volum des fraglichen Öles mit 2 Volumen 95 procentigen Alkohols durchschüttelt; es bilden sich zwei Schichten, die obere alkoholische enthält das Terpentinöl. Das Volum der unteren Ölschicht hat abgenommen.

4. Wallrath und fette Öle. Damit verfälschte

---

[1]) C. r. 100. 851—54. (23.) März; Chem. Centralbl. 1885. 330—331. [2]) Liebig's Annalen 227. 277—302. 19. Dec. 1884. Bonn.

ätherische Öle hinterlassen auf dem Papier beim Verdunsten einen Fettfleck.

5. Ätherische Öle von minderer Qualität. Man erhält dieselben durch fraktionirte Destillation, wobei man auch einen eventuellen Zusatz von Alkohol, Terpentinöl und Wallrath erkennen kann. Bei der Fraktionirung verfährt man in folgender Weise. Man läßt zunächst mehrere Tropfen des Öles auf einem Stück Papier freiwillig verdunsten. Durch den Geruchsinn läßt sich ein fremder Zusatz ermitteln. Liegt eine Verfälschung vor, so entscheidet der Siedepunkt.

6. Bittermandelöl, welches mit Mirbanöl verfälscht wurde, erkennt man durch einen Zusatz von alkoholischer Natronlauge; Bittermandelöl löst sich, Mirbanöl nicht.

Der Verf. hat noch folgende Tabelle, welche die spec. Gewichte und die Siedepunkte der meist verwendeten ätherischen Öle enthält, zusammengestellt.

	Spec. Gew. b. 15° C.	Siedepunkt n. C. °
Anisöl	0·980	—
Bergamottöl	0·880	180
Bittermandelöl	1·043	180
Nitrobenzöl	—	213
Cassiaöl	1·060	—
Citronenöl	0·850	185
Gaultheriaöl	1·173	224
Geraniumöl	—	216—220
Kümmelöl	0·960	186
Lavendelöl	0·780—0·980	246
Spicköl	—	140
Muskatnußöl	0·920—0·948	160
Nelkenöl	1·034—1·055	248

	Spec. Gew. b. 15° C.	Siedepunkt n. C. °
Patschouliöl	—	208
Orangenschalenöl	0·819—0·900	180
Pfefferminzöl	0·902—0·930	—
Rosenöl	0·832	222
Rosmarinöl	0·895—0·910	185
Sandelholzöl	—	288
Sassafrasöl	1·082	
Thymianöl	0·905	
Wachholderöl	0·839	
Wermuthöl	0·895	
Zimmtöl	1·040—1·100	
Terpentinöl	0·880	160 [1])

Über die Konstitution der Terebinsäure, Terakonsäure und Terebilensäure.

Bruno Frost stellt für diese Säuren folgende Formeln auf:

1. Terebinsäure.

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ CH^3 \end{array}\!\!>C - \overset{CO.\,OH}{CN} - CH^2, \quad C-O-CO-CH^2 \text{ (Ring)}$$

2. Teraconsäure.

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ CH^3 \end{array}\!\!>C = \overset{CO.\,OH.}{C} - CH^2 - CO.\,OH.$$

3. Terebilensäure.

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ CH^3 \end{array}\!\!>C - \overset{CO.\,OH}{C} - C = CH, \quad C-O\text{———}CO-C \text{ (Ring)}$$

1) Deutsch-Amerik. Apotheker-Ztg. 5. 654. 2) Liebig's Ann. 226. 322—76. Chem. Inst. Straßburg.

Über Terpinhydrat.

Das Terpinhydrat = $C^{10}H^{16}(H^2O)^2 + H^2O$ hat als Mittel bei chronischen Lungenaffektionen und vereinzelt auch bei Diphtherie Verwendung gefunden.[1])

Über das Terpinol.

Das Terpinol, wesentlich aus Terpineol, Terpinen, Terpinolen ꝛc. bestehend (Siedepunkt 180—220° C.), findet jetzt dieselbe medicinische Anwendung wie das Terpinhydrat.[2])

Erkennung von Terpentinöl im Citronenöl.

Um eine Verfälschung von Citronenöl durch Terpentinöl zu erkennen, verfährt man nach G. Heppe auf folgende Weise: In einem vollständig trocknen Probirgläschen erhitzt man das zu prüfende Citronenöl mit ein wenig Kupferbutyrat (wie ein Stecknadelknopf groß) in einem Sandbade langsam auf ca. 170° C., aber nicht über 180° C. Reines Citronenöl löst das Kupfersalz klar auf und färbt sich grün. Ein mit Terpentinöl verfälschtes Citronenöl trübt sich bei dieser Temperatur, wird gelb, und scheidet rothgelbes Kupferoxydul ab. Nach dem Erkalten ist das gefälschte Öl gelb, das reine grün und klar. Ist zu viel Kupferbutyrat genommen, so ist, wenn auch Terpentinöl vorhanden war, das Öl nach dem Erkalten grün, man kann es sofort aber an dem vorhandenen Niederschlage erkennen.[3])

---

[1]) Gehe's Handelsbericht. [2]) Gehe's Handelsbericht.
[3]) Chem. techn. Central-Anz. 3. 371.

Über das Citronenöl.

Das Citronenöl ist nach G. Bouchardat und J. Lafont eine sehr zusammengesetzte Substanz. Der Hauptsache nach besteht es aus Kohlenwasserstoffen von der Formel $C^{20}H^{16}$ und einer kleinen Menge Cymol. Sehr reich ist es an Citren, das bei 178° siedet, ein Rotationsvermögen von + 105° besitzt und ein festes inaktives Dichlorhydrat liefert. Außerdem kommen noch mehrere Terpene darin vor, die unter 162° sieden und Monochlorhydrate von verschiedenem Rotationsvermögen geben.[1])

Prüfung des Pfefferminzöl.

Gegenwärtig soll es häufiger vorkommen, daß das amerikanische Pfefferminzöl seines Mentholgehaltes beraubt ist, was man nach Fritzsche in folgender Weise erfahren kann: Man füllt ein trocknes Reagensglas etwa bis zu 3/4 seines Rauminhaltes voll mit dem fraglichen Öle, verkorkt es und hält es bis zum Niveau des Öles in eine frisch bereitete Mischung von 1/2 kg Schnee oder zerkleinertem Eis und derselben Menge Kochsalz. Gutes Pfefferminzöl wird nach zehn bis fünfzehn Minuten trübe und erstarrt nach dem Hineinwerfen einer kleinen Menge von Menthol in der Kältemischung sehr bald zu einer festen Krystallmasse, während ein verfälsches oder seines Mentholgehaltes beraubtes Öl eine mehr oder minder klare Flüssigkeit darstellt.[2])

Die krystallographischen Eigenschaften der substituirten Kampferdirivate.

Über folgende Verbindungen in krystallographischer Beziehung berichten P. Cazeneuve und J. Morel:

---

1) C. r. 101. 383—85. (3.) Aug.; Chem. Centralbl. 1885. 781.

2) Amerik. Pharm. Rundsch. 4. 41; Arch. d. Ph. (3.) 24. 307.

1. α—Monochlorkampfer = $C^{10}H^{15}ClO$;
2. Monobromkampfer = $C^{10}H^{15}BrO$;
3. Monojodkampfer = $C^{10}H^{15}JO$;
4. Monocyankampfer = $C^{10}H^{15}CyO$;
5. Dichlorkampfer = $C^{10}H^{14}Cl^{2}O$;
6. Dibromkampfer = $C^{10}H^{14}Br^{2}O$;
7. Chlorobromkampfer = $C^{10}H^{14}ClBrO$;
8. Chlornitrokampfer = $C^{10}H^{14}Cl(NO^{2})O$;
9. Bromnitrokampfer = $C^{10}H^{14}Br(NO^{2})O$;
10. Zinknitrokampfer = $[C^{10}H^{14}(NO^{2})O]Zn$.

Die Arbeiten des Verf. über diese Verbindungen haben zu folgenden Resultaten geführt:

„a. Die Substitution eines einatomigen Elementes für Wasserstoffe im Kampfer modificirt die Krystallform desselben vollständig; es existirt demnach keine krystallinische Äquivalenz zwischen dem Wasserstoff und dem einatomigen substituirenden Elementen.

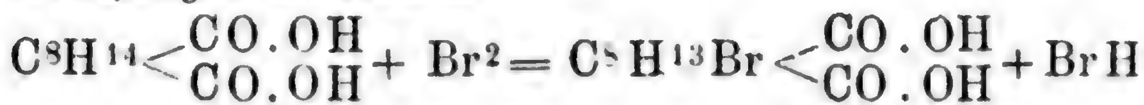
b. Chlor, Brom, Jod, Cyan und das Radikal NO^{2} scheinen krystallinische Äquivalenz zu besitzen, d. h. sie sind fähig, sich gegenseitig in einer Verbindung zu vertreten, ohne die Krystallform der letztern vollständig zu ändern, indessen ist diese Äquivalenz nicht absolut, es entstehen mitunter individuelle Änderungen, welche mit der Zahl der Substitutionen zuzunehmen scheinen.

Das Zink und die andern Metalle sind fähig, bei Gegenwart des Radikals NO^{2} den Wasserstoff in einem Molekul Kampfer zu substituiren und eine Reihe von Substitutionsprodukten zu geben, welche verschieden von den vorhergehenden sind.“[1])

[1]) C. r. 101. 438—40. (10.) August 1885; Ch. Centralbl. 775—776.

Über die Kamphansäure.

Nach Leo Woringer läßt sich die Bildung der Kamphansäure aus der Kampfersäure durch folgende Gleichungen ausdrücken:



$$C^8H^{14}<\begin{matrix}CO.OH\\CO.OH\end{matrix} + Br^2 = C^8H^{13}Br<\begin{matrix}CO.OH\\CO.OH\end{matrix} + BrH$$



$$C^8HBr^{13}<\begin{matrix}CO.OH\\CO.OH\end{matrix} = C^8H^{13}\begin{matrix}-O\\-CO\\-CO.OH\end{matrix} + BrH.$$

Der trocknen Destillation unterworfen, entstehen unter Kohlensäureabspaltung Kampholakton $C^8H^{14}<\begin{matrix}O\\|\\CO\end{matrix}$, und Lauronolsäure $C^8H^{13}-CO.OH$.[1])

Über Darstellung von Vanillin aus dem sogenannten Olivil.

August Scheidel hat sich ein Verfahren zur Darstellung des Vanillins aus dem Harz des Olivenbaumes, dem Olivil, patentiren lassen. Nach demselben erwärmt man das Harz mit Alkali und läßt auf diese erwärmte Masse Kaliumpermanganat einwirken. Man zieht das gebildete Vanillin nach dem Übersättigen mit einer Säure entweder mit Äther aus oder treibt dasselbe mit Wasserdampf ab. Zur Darstellung kann man auch das durch Umkrystallisiren des Harzes aus Alkohol reine Olivil benutzen. Aus der Acetylverbindung des Olivils = $C^{14}H^{15}O^5, C^2H^3O$ kann man das Vanillin ebenfalls erhalten, wenn man dasselbe im Wasser fein vertheilt und mit Permanganat im Verhältnis von 1 : 2·5 bei einer Temperatur von 50—60° unter fortwährendem Umrühren oxydirt. Nach dem Eindampfen mit Natriumkarbonat

---

[1]) Liebig's Ann. 227. 1—12. Ende Jan.

und übersättigen mit Säuren erhält man das Vanillin wie vorher.[1])

Alkaloide.

Bildung von Alkaloiden durch Einwirkung von Ammoniak auf Glykose.

Untersuchungen, welche C. Tanret anstellte, ergaben, daß nicht nur das Ammoniak, sondern auch die zusammengesetzten Ammoniake, Äthylamin, Methylamin ꝛc., wenn sie mit Glykose erhitzt werden, Alkaloide erzeugen. Ebenso wirken auch Ammoniaksalze mit organischen Säuren, wenn auch in geringerm Grade auf Glykose ein. Die künstliche Erzeugung von Alkaloiden auf diesem Wege ist vielleicht berufen, uns eine Erklärung über die Bildung der Alkaloide im Innern der Gewächse und bei der Fäulnis zu geben. Die Arbeiten des Verf. sind so interessant, daß wir dieselben hier folgen lassen:

„Es wurde in geschlossenen Röhren ein Gemenge von 60 Thln. Glykose und 100 Thln. reiner 25procentiger Ammoniakflüssigkeit 30 bis 40 Stunden lang auf 100° erhitzt. Der schwärzliche Sirup enthält außer dem bereits von Thenard beobachteten Ammoniumkarbonat den stickstoffhaltigen Körper, welcher seinem Verhalten zu Folge mit einem Eiweißkörper verglichen werden kann. Außerdem findet sich darin noch freies Ammoniak, Ameisensäure in einer Menge von 5—6% der angewendeten Glykose, und endlich etwa 1·5% Alkaloid.

Um letztere abzuscheiden, kann man den Rückstand entweder mit Wasserdampf oder über freiem Feuer bei 175—180° destilliren. Nach mehreren fraktionirten Destillationen erhält man eine Flüssigkeit, welche nach gutem

---

[1]) Chem. Ind. 8. 322—23; Chem. Centralbl. 1885. 935. D. P. 33. 229.

Trocknen bei 130—160° siedet. Sie besteht aus zwei neuen Alkaloiden, welche der Verf. ihrem Ursprunge zu Folge Glykosine nennt. Der bei 136° siedende Antheil, das α—Glykosin, hat die Formel $C^{12}H^{8}N^{2}$; Dampfdichte gefunden 3·81; berechnet 3·89. Das bei 100° siedende Alkaloid, das β—Glykosin, hat die Formel $C^{14}H^{10}N^{2}$; Dampfdichte gefunden 3·87 bei 292°, berechnet 4·22.

Die Glykosine sind flüchtige, leicht flüssige, farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeiten von starkem Geruche und ohne Einwirkung auf das polarisirte Licht: α—Glykosin, spec. Gew. 1·038 bei 0°, Siedepunkt 136°; β—Glykosin, spec. Gew. 1·012 bei 0°. Siedepunkt 100°.

Die chemischen Eigenschaften der Glykosine scheinen gleiche zu sein. In saurer Lösung werden sie durch die Agenzien der Alkaloide, Kaliumquecksilberjodid, Jodjodkalium, Tannin, Bromwasser ꝛc. gefällt. Ihre Reaktion ist nur schwach alkalisch und sie werden wie andere schwache Alkaloide, z. B. Kaffeïn ꝛc. durch Chloroform aus ihren sauren Lösungen extrahirt. Metalloxyde werden durch sie nicht gefällt, doch scheinen sie das Kupferoxyd und die Eisenoxyde abzuscheiden, denn sie bläuen, wie das Äthylamin, Kupfersulfatlösungen, färben Ferrosulfat gelb und bräunen Eisenchlorid. Mit Sublimat geben sie einen in der Kälte wenig löslichen Niederschlag, welcher sich aus seiner siedenden Lösung in schönen Nadeln ausscheidet. Die Glykosine reduciren das Ferricyankalium langsam. Mit Salzsäure geben sie krystallisirbare Chlorhydrate: $C^{12}H^{8}N^{2}HCl$ und $C^{14}H^{10}N^{2}HCl$. Diese entstehen, wenn man in die Alkaloide gasförmiges trocknes Chlorwasserstoffgas einleitet; sie sind äußerst hygroskopisch. Mit Goldchlorid geben die Glykosine hellgelbe Niederschläge von der Formel $C^{12}H^{8}N^{2}AuCl^{3}$ u. $C^{14}H^{10}N^{2}AuCl^{3}$. Auch Platin-

chlorid giebt in saurer Lösung in der Kälte Verbindungen, welche indessen noch nicht isolirt worden sind, in der Wärme erfolgt die Fällung rascher und es scheint sich ein Chlorplatinit zu bilden, wie bei den Pyridinbasen.

Die Glykosine verbinden sich mit Äthyljodid in der Wärme rasch. Es bildet sich eine schwarze, unkrystallisirbare Masse, welche durch Kali zersetzt, ein stark basisches Alkaloid giebt; dieses ist aber so veränderlich, daß es nicht näher untersucht werden konnte. In der Kälte scheiden sich langsam perlmutterglänzende Krystalle ab.

Beim Erhitzen auf 100° in geschlossenen Röhren mit Salzsäure oder Kalilauge scheiden die Glykosine kein Ammoniak ab. Mit Natriumhypobromid entwickeln sie Stickstoff. Sie sind also keine Amide, wie man aus ihrer schwach alkalischen Reakion schließen könnte. Salpetrige Säure scheint auf die Glykosine nicht einzuwirken. Ebenso sind Chromsäure und Quecksilberoxyd ohne Wirkung. Kaliumpermanganat in schwefelsaurer Lösung entwickelt Kohlensäure und Cyanwasserstoff. Im Rückstande bleibt Oxalsäure. Mit Natrium färben sich die Glykosine stark, aber ohne Gasentwicklung. Die Masse scheint sich zu verharzen."[1])

Über Leukomaïne.

Die vorher mitgetheilte Beobachtung von Villiers veranlaßte A. Gautier zu der Mittheilung, daß er ähnliche Versuche schon seit 1872 angestellt hat. Der Verf. gelangte dabei zur Auffindung von Alkaloiden, die er „Leukomaïne“ nennt. Dieselben werden von den höheren

---

[1]) C. r. 100. 1540—43. (22.) Juni; Chem. Centralbl. 1885. 625—626.

Organismen fortwährend sowohl in normalem, als auch in pathologischem Zustande producirt.[1])

Über Leichenalkaloide (Ptomaïne.)

Paul Schuchardt isolirte die beim Faulen des menschlichen Muskelfleisches entstehenden Alkaloide nach der von F. Selmi angegebenen Methode und erhielt dabei Körper von giftiger Wirkung. Bei langsamer Fäulnis erhielt er einen Körper, welcher in seinen Wirkungen an die Gruppe des Muskarins erinnert.[2])

Über die Bildung von Ptomaïnen bei der Cholera.

Es ist A. Villiers gelungen, im Darme und in Spuren in den Nieren zweier Choleraleichen, ein gut charakterisirtes Fäulnisalkaloid aufzufinden.[3])

Über das Vorkommen von Alkaloiden in alten Mehlen.

Balland macht auf einen Alkaloidgehalt in alten Mehlen aufmerksam. Seine Beobachtungen bestätigen die Worte von Parmentier, welche darauf hinweisen, daß man die Gefahren, welche durch den Verbrauch alten Mehles verursacht werden können, nicht unterschätzen darf. Der Verf. führt die Bildung dieser Alkaloide auf die Umwandlung des Klebers durch das natürliche Ferment des Getreides zurück.[4])

---

1) Bull. Paris 43. 158—162. 20. Febr. Paris, Soc. Chim.; Chem. Centralbl. 1885. 306—307. 2) Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak. 18. 296—315. Physiol. Inst. Marburg. 3) C. r. 100. 91—93. (12.) Jan.; Chem. Centralbl. 1885. 187. 4) Journ. Pharm. Chim. (5.) 12. 341—42; Ch. Centralbl. 1885. 937.

Über Alkaloide im Harn.

Das von Bouchard und Pouchet behauptete Vorkommen von Alkaloiden im normalen Harn kann nach A. Villiers nur von pathologischen Harnen gelten.[1])

Über eine neue Reaktion des Kodeïns.

Behandelt man nach Ph. Lafon eine Spur Kodeïn mit Ammoniumselenit in schwefelsaurer Lösung (1 g Selenit : 20 ccm koncentrirter Schwefelsäure), so zeigt sich das Auftreten einer prächtig grünen Färbung. Diese Reaktion gilt selbst noch für 1/10 mg Kodeïn und wird durch reducirtes Selen bewirkt. Sie ist für das Kodeïn charakteristisch; nur Morphin könnte damit verwechselt werden, hätte man nicht für das letztere zahlreiche andere charakteristische Reaktionen.[2])

Über Hopeïn.

Dieser fabelhafte Bestandtheil des „Condensed beer", welcher von der concentrated Produco Co. in den Handel gebracht ist, ist nach verschiedenen Autoren nichts weiter als Morphium. Neuerdings hat aber Ladenburg das von Dr. Williamson dargestellte, ihm übersandte Hopeïn untersucht und gefunden, daß dasselbe ein Gemenge von Morphium (circa 20%) mit einer andern, noch näher zu charakterisirenden Base ist, womit die von Dr. Williamson gemachten Angaben im Widerspruch stehen. Die Herren Gehe & Co. versprechen, ihre eigenen Untersuchungen über das Vorkommen eines Alkaloides in kultivirtem inländischen und heimischen wilden Hopfen zu veröffentlichen.[3])

[1]) C. r. 100. 1246—1248. 11. Mai 1885. [2]) C. r. 100. 1543—49. (22.) Juni; Chem. Centralbl. 1885. 627. [3]) Bericht versch. Zeit.; Arch. d. Ph. (3.) 24. 306; Gehe's Hand.-Ber. 1886.

Über Chinetum.

Von J. E. de Vrij wird mitgetheilt, daß das unter dem Namen „Chinetum" bekannte Gemenge von Chinaalkaloiden am besten aus der China succirubra dargestellt wird. Man löst die Rohalkaloide derselben in verdünnter Salpetersäure, soviel dieselbe davon zu lösen vermag, filtrirt und erhitzt das Filtrat bis zum Kochen, worauf Natronlauge bis zur schwach alkalischen Reaktion zusetzt. Es scheidet sich hiernach ein braunes Harz aus, das man von der darüber stehenden gelben Flüssigkeit trennt. Aus dieser Flüssigkeit fällt überschüssige Natronlauge das Chinetum, das man nach dem Waschen auf Glasplatten bei gelinder Temperatur trocknet. Es stellt ein gelblich-weißes Pulver dar und löst sich in verdünnten Säuren mit gelber Farbe auf. Schlechte Präparate lösen sich nur unvollständig und mit dunklerer Farbe.[1])

Über die Alkaloide der China cuprea.

Schon früher haben Paul und Cownley das von O. Hesse in der China cuprea entdeckte Homochinin für ein Gemisch von Chinin und einem bis dahin noch unbekannten Alkaloide, dem „Kupreïn" erklärt. Neuerdings haben dieselben gefunden, daß das Homochinin aus 62·37% Kupreïn und 37·63% Chinin besteht. Es gelang den Verf. aus der ätherischen Lösung eines Gemisches der beiden Alkaloide in diesem Verhältnis durch langsames krystallisirenlassen das Homochinin mit allen seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften zu erhalten. O. Hesse selbst hat diese Thatsache durch eigene Versuche bestätigt, und glaubt, daß das Homochinin aus gleichen Molekülen

---

[1]) Sep.-Abdr. aus Pharm. Wakblad. März 1885; Chem. Centralbl. 1885. 755.

Kupreïn und Chinin bestehe. Das Kupreïn bildet kleine farblose, prismatische oder zu koncentrischen Gruppen zusammengestellte Krystalle, die sich in verdünnter Schwefelsäure ohne Fluorescenz lösen und mit Chlor und einem Überschuß von Ammoniak zwar die grüne Farbe des Chinins, aber mit weit geringerer Intensivität zeigen. Schmelzpunkt bei 191° C.[1])

Über Dicinchonin.

Nach O. Hesse erhält man das Dicinchonin am besten aus der Rinde von Cinchona rosulenta, weniger gut aus der von Cinchona succirubra. Aus ungeschmolzenem Chinioidin läßt sich die Base ebenfalls, aber nur sehr schwierig erhalten. Für die Zusammensetzung der Base stellt der Verf. die Formel = $C^{38}H^{44}N^4O^2$ auf; sie hat also dieselbe procentische Zusammensetzung, wie das Cinchonin. Es wurden von O. Hesse noch dargestellt: die Chlorwasserstoffverbindung, das Chloroplatinat, die Jodwasserstoffverbindung, die Sulfocyanwasserstoffverbindung und das Oxalat.[2])

Prüfung der Chinarinde.

Man stellt sich auf bekannte Art die Gesammtalkaloide dar und verfährt dann nach G. Vulpius auf folgende Weise: Die Gesammtalkaloide werden mit dem zehnfachen ihres Gewichtes Äther gut durchschüttelt, der Ätherauszug in ein gewogenes Kölbchen filtrirt, der Filterrückstand mit Äther gut ausgewaschen und der Äther aus dem Kölbchen verdunstet. Die Gewichtszunahme des letztern ergiebt den Gehalt an Chinin mit unerheblichen

[1]) Pharm. Journ. and Transact. (3.) 752. 1884; Archiv f. Pharm. 3. 23. 281—282. [2]) Liebig's Annalen 227. 153—161. Ende Jan.

kleinen Fehlern (durch kleine Antheile von Chinidin und amorphen Basen). Löst man, um ein noch genaueres Resultat zu haben, den Rückstand im Kölbchen im Weingeist und führt die Alkaloide durch Schwefelsäure in Sulfate über, so kann man das Chinin als Herapathit fällen. Bei der Wägung benutzt man den in Lösung bleibenden Theil zur Korrektion.[1])

Über das Kolchicin.

C. J. Bender hat sich mit dem Studium des wirksamen Princips der Herbstzeitlose, dessen geeignetste Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen beschäftigt. Der Verf. erhielt nach der von ihm beschriebenen Methode aus dem Samen 0·4948% Kolchicin in Form eines nur schwach gelblichen amorphen Pulvers. Es gelang nicht ein völlig farbloses Präparat herzustellen, weil das in Spuren anhaftende Kolchikoresin ein ungeheures Färbungsvermögen besitzt, in Wasser nicht absolut unlöslich ist und auf keine Weise vom Kolchicin ganz vollständig getrennt werden konnte. Der Verf. ist der Meinung, daß dieses aus frischen Zwiebeln möglich sein wird. Die von Eberbach, Schornbrod und Geiger gewonnenen krystallinischen Produkte betrachtet derselbe als Kolchicin.

Das Kolchicin schmilzt bei 145° C. Es ist ein sehr indifferenter Körper, der mit Säuren keine Verbindungen bildet. Selbst die Verbindung mit Gerbsäure ist keine konstante. Die Reaktion von Dragendorff mit Kaliumnitrat und Schwefelsäure ist um deshalb geeigneter als die Farbenreaktion mit Salpetersäure, weil sie schärfer und anhaltender ist. Ist die violette Färbung schon verschwunden, so tritt ebenfalls nach Dragendorff auf Zusatz

[1]) Chemiker-Zeitung 10. 273.

fixer Alkalien eine sehr schöne ziegelrothe Färbung ein, die sehr lange anhält. Kolchicin (nicht aber Kolchiceïn) wird von Gerbsäure gefüllt; Goldchlorid bringt in der neutralen wässerigen Lösung einen schwachen, anfangs gelben, dann dunkler werdenden Niederschlag hervor. Auf Zugabe von Platinchlorid tritt die Färbung und die Ausscheidung erst nach längerer Zeit ein. Quecksilberchlorid ist ohne Wirkung. Nach Hager wirkt das Kolchicin in wenig Weingeist gelöst reducirend auf eine Silberlösung im Laufe einer halben Stunde, schneller beim Erwärmen. Phosphor-Molybdänsäure fällt die Kolchicinlösung sofort; Eisenchlorid färbt dieselbe grün (sehr charakteristisch). In saurer Lösung des Alkaloids erhält man durch Pikrinsäure, Kaliumkadmiumjodid, Kaliumquecksilberjodid und Brombromkalium Niederschläge. Das Kolchicin ist indifferent gegen polarisirtes Licht. Der Verf. giebt dem von ihm dargestellten Kolchicin die Formel = $C^{17}H^{23}NO^{6}$ womit die Formeln von Hertell und Dragendorf übereinstimmen.[1])

Kocaïn.

Darstellung des Kocaïns.

E. R. Squibb schlägt folgende Methode der Darstellung des Kokaïns vor:

Man nimmt eine größere Quantität der gemahlenen Kokablätter und mischt sie mit dem gleichen Gewichte einer Mischung von 1 Theile Schwefelsäure und 60 Theilen Alkohol (92%) und bringt das Gemenge in einen großen Perkolationsapparat, worin die Blätter bis zur Erschöpfung ausgezogen werden und wozu etwa das vier- bis fünffache vom Gewicht derselben an Alkohol verbraucht

---

[1]) Pharm. Centralh. 26. 291—93.

wird. Dann wird von dem vereinigten Auszuge der Alkohol abdestillirt, das zurückbleibende saure Extrakt mit 5 l Wasser aufgenommen und in einer weithalsigen Flasche zum Absetzen hingestellt. Sehr bald trennt sich die Flüssigkeit in eine dunkel gefärbte, die Extraktivstoffe enthaltende Schicht und in eine darunter befindliche schwefelsaure Lösung des Alkaloids. Die abgenommene Extraktivstoffschicht schüttelt man nochmals mit 1 l Wasser ab und fügt die erhaltene Flüssigkeit zu der zuerst erhaltenen. Man filtrirt und versetzt (auf 100 Pounds Blätter) das Filtrat mit 3800 ccm Äther und macht die ätherische Flüssigkeit mit Natriumkarbonat alkalisch. Es gehören dazu etwa 300 g des krystallisirten Salzes. Die Anschüttelung mit Äther wird noch zweimal wiederholt und dann von den vereinigten ätherischen Auszügen der Äther abdestillirt. Das zurückbleibende Extrakt nimmt man mit Wasser, welches etwa 0·2 Procent Schwefelsäure enthält, auf und schüttelt die erhaltene Lösung nochmals mit Äther aus. Die saure wässrige Lösung, welche resultirt, enthält die Alkaloide. Man macht dieselbe alkalisch und zieht die Alkaloide wieder mit Äther aus. Der ätherische Auszug hinterläßt beim Abdestilliren etwa 100 bis 200 g rohes Alkaloid. Man rührt dasselbe mit wenig Wasser an, setzt Schwefelsäure bis zu vollständiger Lösung hinzu und verdünnt bis auf das fünffache Gewicht des Cocaïns, worauf die Flüssigkeit durch gut gereinigte Thierkohle filtrirt wird. In dem Filtrat ist sowohl das Cocaïn, als auch das Hygrin enthalten. Zur Trennung benutzt man die Thatsache, daß durch Natriumkarbonat zuerst das Hygrin, dann das Cocaïn gefällt wird. Man versetzt daher die durch Deplacirung gewonnene Lösung so lange mit einer zwanzigprocentigen Sodalösung, bis ein bleibender Niederschlag sich bildet. Der hauptsächlich aus Hygrin bestehende

Niederschlag wird durch Schütteln mit Äther entfernt und darauf das Cocaïn durch weitern Zusatz von der Sodalösung vollständig ausgefällt. Das ausgeschiedene Cocaïn nimmt man mit Äther auf, läßt die ätherische Lösung abdunsten und löst das erhaltene Cocaïnhydrat vorsichtig in Chlorwasserstoffsäure, will man die Verbindung mit derselben darstellen. Der Verf. empfiehlt die Cocablätter vor dem Ankauf zu untersuchen, da es Blätter giebt, welche gar kein Cocaïn enthalten. Die übrig bleibenden cocaïnhaltigen Hygrinlösungen bewahrt man zur gelegentlichen Verarbeitung auf.[1])

Eine von der obigen Methode abweichende Darstellungsweise des Cocaïns veröffentlicht A. Castaing. Man übergießt nach derselben einen Theil der zerstoßenen Cocablätter mit 8 Theilen kochendem Wasser, läßt $1/2$ Stunde lang ausziehen, bringt sie in einen Perkolater und gießt, nachdem alle Flüssigkeit abgetropft ist, allmählich 8 Theile Alkohol von 35° nach. Die gemischten Flüssigkeiten fällt man mit Bleiacetat, filtrirt und dampft das Filtrat zur Sirupsdicke ab. Darauf rührt man dasselbe mit Wasser an, trennt davon die harzigen Theile durch Filtriren und fällt mit Natriumkarbonat. Den erhaltenen Niederschlag zieht man mit Äther aus, destillirt den Äther vom Auszuge ab und entfernt aus dem gefärbten Rückstande die färbenden Substanzen durch zweimaliges Auswaschen mit Alkohol.

Das so erhaltene Cocaïn bildet durchsichtige Prismen, die ohne Geruch sind und einen bittern Geschmack besitzen. Sie lösen sich in 700 Theilen kalten Wassers, mehr in Alkohol und Äther. Das Cocaïn zersetzt sich bei 447°.

[1]) Pharm. Journ. and Transact. Ser. III. 755; Archiv d. Pharm. (3.) 23. 445—446.

Der Verf. erhielt nach dieser Methode nur 0·2 Proc. Cocaïn, ein eben nicht günstiges Resultat.[1])

Die von Keller in Wien entdeckte Eigenschaft einer specifisch anästhetischen Kraft des Cocaïns haben die Darstellung desselben und auch den Preis sehr gesteigert. Gehe & Co. berichten, daß die Blätter, welche zeitweise auf den Markt geworfen waren, öfter kein oder nur Spuren von Cocaïn enthielten. Dafür aber lieferten dieselben eine sehr geringe Menge eines anderen Alkaloides, welches in chlorwasserstoffsaurer Verbindung nicht krystallisirbar, in einigen Eigenschaften dem Cocaïn ähnlich ist, aber sonst abweichende Eigenschaften zeigt und auch mit dem Hygrin nicht identisch ist. Die Giftigkeit desselben ist nach R. Robert's Untersuchung viel geringer als die des Cocaïns.[2])

Über eine Reaktion auf Cocaïn.

Versetzt man nach F. Giesel eine Lösung von reinem chlorwasserstoffsaurem Cocaïn mit Kaliumpermanganat, so entsteht, je nach der Verdünnung sofort oder nach einiger Zeit ein schöner, hellvioletter Niederschlag des letzteren Salzes, ohne daß beim Kochen ein Bittermandelgeruch wahrgenommen wird. Ein unreines Cocaïnsalz giebt entweder einen mißfarbigen, von Mangansuperoxyd herrührenden, oder gar keinen Niederschlag.[3])

Zur Kenntnis des Cocaïns.

Nach E. Merck schwankt der Cocaïngehalt der Cocablätter zwischen 0·02 bis 0·2 Proc.[4])

---

[1]) N.-Y. Med. Journ. — Chem. and Drugg. II. 1885; Arch. d. Ph. (3.) 23. 446—47. [2]) Handelsbericht von Gehe u. Co. 1885. [3]) Pharm. Zeitung 31. 132. 1885. [4]) Ph. Centralh. 25. 503—505.

Über Pilokarpidin.

Erich Harnack hat die aus den Jaborandiblättern von E. Merck dargestellte dritte Base, Pilokarpidin vom Verf. genannt, einer eingehenderen Untersuchung unterworfen. Dieselbe stimmt in ihren chemischen Eigenschaften mit dem Pilokarpin meist überein, unterscheidet sich indessen von letzterem namentlich dadurch, daß die wässerigen Lösungen ihrer Salze durch Goldchlorid nicht gefällt werden, während diejenigen vom Pilokarpin leicht eine Fällung erleiden. Das amorphe Umwandlungsprodukt, welches man aus dem Pilokarpin erhält, nennt der Verf. Jaboridin, das mit Wahrscheinlichkeit die Formel = $C^{10}H^{12}N^2O^{13}$ besitzt. Das Pilokarpidin entspricht dagegen in seiner Zusammensetzung der Formel = $C^{10}H^{14}N^2O^2$. Die Umwandlung des letzteren in das erstere geschieht demnach durch eine Oxydation, wobei zwei Atome H durch einen Atom O ersetzt werden. Schon vor längerer Zeit erhielt Parodi[1]) aus der sogenannten falschen Jaborandi (Piper Jaborandi) eine Base „Jaborandin" von der Zusammensetzung = $C^{10}H^{12}N^2O^3$, und neuerdings hat Chartaing[2]) eine ebenso zusammengesetzte Base aus dem Pilokarpin bei der Oxydation durch rauchende Salpetersäure erhalten. Dieses Produkt ist offenbar mit dem Jaboridin des Verf. identisch, während das bisher als „Jaborin" bezeichnete wahrscheinlich ein Gemenge von Jaborin und Jaboridin ist.

Werden die Formeln des Pilokarpidins = $C^{10}H^{14}N^2O^2$ und des Pilokarpins = $C^{11}H^{16}N^2O^2$ mit einander verglichen, so erhellt daraus, daß das letztere einfach ein methylirtes Pilokarpidin ist.

[1]) Ricrita farmaceutica 1875. 3. [2]) Chem. Centralbl. 1882. 182. 394.

Vergleicht man aber die Formel des Pilokarpidins = $C^{10}H^{14}N^{2}O^{2}$ mit der des Nikotins = $C^{10}H^{14}N^{2}$, so kann man, da dem letzteren nur zwei Atome O fehlen, das Pilokarpidin als ein Dihydroxylnikotin ansehen. Diese Base würde dann gewissermaßen ein Zwischenglied zwischen dem Nikotin und dem Pilokarpin bilden, welche letztern in ihren Wirkungen nach vielen Richtungen hin Übereinstimmung zeigen. Es sind aber hierüber noch weitere Aufschlüsse nöthig, die vielleicht zu interessanten Resultaten führen würden. [1])

Über den Alkaloidgehalt verschiedener Lupinenarten.

E. Hiller veröffentlicht eine Tabelle über den Alkaloidgehalt verschiedener Lupinenarten und Varietäten, in der er seine Resultate mit denen von Täuber erhaltenen zusammenstellt.

Art oder Varietät	E. Hiller			E. Täuber		
	Gesammt-alkaloid	Flüssiges Alkaloid	Festes Alkaloid	Gesammt-alkaloid	Flüssiges Alkaloid	Festes Alkaloid
	Procent			Procent		
1. Lupinus luteus	0·65	0·32	0·330	0·81	0·39	0·42
2. Gelbblühende Lupine	0·55	0 32	0·230	0·70	0·29	0·41
3. Lupinus albus .	0·45	0·025	0·425	0·51	0·08	0·43
4. Lupinus termis	0·35	0·032	0·318	0·39	0·03	0·36
5. Dicksamig weißblühende Lupine	0·27	0·017	0·253	0·27	0·015	0·255
6. Lupin. linifolius	0·24	0·027	0·213	0·32	0·02	0·30
7. Weißsamig blaublühende Lupine	0·23	0·029	0·200	0·37	0·02	0·35
8. Blaue Lupine .	0·21	0·024	0·186	0·29	0·05	0·24
9. Lupinus angustifolius	0·21	0·014	0·196	0·25	0·03	0·22
10. Lupinus hirsutus	0·04	—	0·040	0·02	—	0·02[2])

[1]) Med. C.-Bl. 23. 417—419. 13. Juni (Mai) Halle; Chem. Centralbl. 1885. 628—29. [2]) Landwsch. Vers. Stat. 31. 336—41.

Über den flüssigen Theil der Alkaloide aus Lupinus luteus.

Aus Arbeiten von G. Baumert resultirt, daß in dem flüssigen Theil der Alkaloide aus Lupinus luteus nur zwei Alkaloide enthalten sind, nämlich

1. Lupinin = $C^{21}H^{40}N^{2}$, ein gut krystallisirendes tertiäres Diamin.

2. Lupinidin = $C^{8}H^{15}N$, ein flüssiges, aber wahrscheinlich gut krystallisirbares Hydrat = $C^{8}H^{15}N + H^{2}O$ bildendes Monamin.[1])

Kornutin.

R. Kobert hat aus dem Mutterkorn Ergotin- und Sphacelinsäure (von ὁ σφακελός, der Brand) dargestellt und beschrieben; der Verf. erhielt außer diesen beiden Säuren noch eine Basis, das Kornutin, in sehr geringer Menge, welches höchst giftige Eigenschaften besitzt. Seine Zusammensetzung konnte noch nicht festgestellt werden.[2])

Über Punicin.

Punicin nennt Carl Julius Bender ein von ihm dargestelltes krystallisirtes Alkaloid aus der Granatwurzelrinde (Punica granatum. L.).[3])

Über Manacin.

Nach R. Lenardsen ist das wirksame Princip der von den Wilden Brasiliens häufig als Heilmittel angewandten Manaca das Manacin, ein Körper, welcher

---

[1]) Landw. Vers.-Stat. 31. 139—53; Chem. Centralbl. 23.
[2]) Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. 18. 316—389. Laborat. f. exp. Path. Straßburg. [3]) Pharm. Centralhalle 26. 53—54.

nicht krystallisirt und schwach basische Eigenschaften besitzt.[1])

Basen der Pyridin- und Chinolinreihe.

α-Methyläthylpiridin.

α-Methyläthylpiridin nennen H. Weidel u. B. Pick eine Basis, welche sie durch ein zeitraubendes Verfahren aus den zwischen 170 und 180° siedenden des animalischen Theeres erhielten; dieselbe hat die Zusammensetzung des Collidins = $C^8H^{11}N$. Es ist eine wasserhelle, stark lichtbrechende ölige Flüssigkeit von stark basischer Natur, zeichnet sich durch einen nicht unangenehmen, ätherischen an Pyridin erinnernden Geruch aus. In der Kälte in Wasser etwas löslich, wird es in der Wärme wieder ausgeschieden. Spec. Gewicht 1·16,8° = 0·9286; Siedepunkt auf 760 mm B. berechnet = 178·7° C.[2])

Verwendung des Pyridins.

Germain Sée empfiehlt die Einathmung des Pyridins gegen Asthma. Man gießt 4—5 g davon auf einen Teller und läßt es in einem etwa 25 cm Luftenthaltenden geschlossenen Raume verdampfen und athmet diese Luft ein.

Isochinolin, ein Isomeres des Chinolins.

Aus einem von Kahlbaum bezogenen Chinolin aus Steinkohlentheer haben S. Hoogewerff und W. A. van Dorp eine Base dargestellt, welche die Formel = C^9H^7N besitzt und die die Verf. Isochinolin nennen.[3])

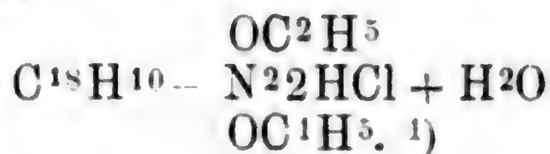
---

[1]) N.-Amerik. Apoth.-Ztg. 5. 438. [2]) Monatsh. f. Chem. 5. 656—66. (11.) Dec. 1884. Barth's Labor.; Chem. Centralbl. 1885. 119. [3]) Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas 4. 125—129. Rotterdam und Amsterdam.

Derivate des Dichinolylins.

Bringt man nach E. Ostermayer zu der entwässerten methylalkoholischen Lösung des Monobromdichinolylins Natrium, so gelingt es, aus der Reaktionsmasse schöne, große, weiße Krystallblätter von einem Schmelzpunkte von 155—160° zu erhalten, deren Reindarstellung noch nicht gelungen ist.

Durch Behandeln von 5 g Diamidodiphenetolchlorhydrat mit 12 g Schwefelsäure, Verjagen der gebildeten Chorwasserstoffsäure und Zusetzen von 3·5 g Nitrophenol und 15 g Glycerin erhielt der Verf. nach beendeter Reaktion durch Abtreiben des überschüssigen Nitrophenols und nach dem Übersättigen mit Alkali beim Ausschütteln mit Äther eine ölige Basis, die bald fest wird und sich schnell dunkelroth färbt. Das daraus dargestellte weiße, in Nadeln krystallisirende Chlorhydrat schmilzt bei 215 bis 220° und ist das Salz des Dioxäthyldichinolylins von der Formel:



Tetrahydrochinolin aus Brucin.

Aus den Ölen des Brucins, erhalten durch Einwirkung von überschüssigem kaustischen Kali, gelang es Oechsner de Koninck das Tetrahydrochinolin durch eine langwierige Fraktionirung zu erhalten. Dasselbe bildet eine ölige farblose Flüssigkeit, welche das Licht stark bricht und sich an demselben nur wenig färbt. Der Geruch des Tetrahydrochinolins aus Brucin ähnelt dem

[1]) Mitth. aus den amtl. Lebensmitteluntersf.-Amt. u. chem. Vers.-Stat. zu Wiesbaden 1884. 133—36; Chem. Centralblatt 1885. 21.

der Base aus Chinolin und des Indols. Es wird an der Luft feucht, löst sich kaum in Wasser, leicht in Äther, Alkohol und Säuren. Spec. Gewicht = nahe an 1·10; Siedepunkt 215°; Dampfdichte (V. Meyer) 4·75 und 4·66 (ber. 4·60). Die Base besitzt stark reducirende Eigenschaften und steht hiernach den Dihydrüren der Pyridinreihe nahe.[1])

Darstellung von Kanarin (Salzsaures Oxychinolinäthylhydrin).

H. O. Miller beschreibt die Darstellung des Kanarins: 3 kg Kaliumsulfocyanat werden zu diesem Behufe in einem irdenen Gefäße in 6 l heißem Wasser gelöst, der Lösung 300 g Kaliumchlorat hinzugefügt und nach Umrühren mit 2·4 kg Chlorwasserstoffsäure versetzt. Das Gemisch wird, wenn es nothwendig ist, schwach erwärmt, bis die nach einigen Minuten entstehende Reaktion, unter leichtem Aufwallen an einzelnen Stellen, sich fast ganz gelegt hat. Das Gefäß wird dann in kaltes Wasser gestellt und noch 1·2 kg Kaliumchlorat und 3·6 kg Chlorwasserstoffsäure in kleinen Posten hinzugefügt, wobei die Temperatur des Gemisches bei der Arbeit auf etwa 80° gehalten wird. Der gebildete orangenfarbene Niederschlag wird dreimal mit heißem Wasser ausgewaschen, abgepreßt und getrocknet.

Um dasselbe zu reinigen erhitzt man es mit gleichen Theilen Kaliumhydrat und zwanzig Theilen destillirtem Wasser bis die Lösung erfolgt ist. Die so erhaltene dunkelrothe Lösung wird durch Wolle filtrirt und nach der Abkühlung bis auf 40° mit 20 Theilen Äthylalkohol von 90 Proc. versetzt und das Ganze für 24 Stunden

---

[1]) C. r. 99. 1077—79. (15.) Dec. 1884; Chem. Centralbl. 1885. 58.

auf die Seite gestellt. Der dann entstandene röthlich orangenfarbene, körnig krystallinische Niederschlag, die Kaliumverbindung des Farbstoffes, wird abfiltrirt, abgepreßt und getrocknet. Das alkoholische Filtrat verarbeitet man auf Kaliumsulfocyanat. Man zieht zu diesem Ende den Alkohol ab und schmilzt den Rückstand. Die Kaliumverbindung löst man nun in 10 Theilen Wasser und versetzt die Lösung mit zur Ausfällung des Farbstoffes hinreichender Menge Chlorwasserstoffsäure. Der braune Niederschlag von Kanarin wird ausgewaschen, abfiltrirt und getrocknet.

Das Kanarin ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Säuren; in Schwefelsäure löst es sich allmählig unter Bildung von schwefliger Säure. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel = $C^6N^4O^2H^4S^5$. Die Karbonate der Alkalien und alkalischen Erden werden durch das Kanarin unter Bildung von Salzen ($C^6H^4O^2Me^2S^5$) zersetzt. Die Salze der Alkalien lösen sich in Wasser, werden aber daraus durch Alkohol wieder gefällt.

Die wässrigen Lösungen der Kanarinalkalisalze färben Baumwolle ohne Beize von maisgelb, gelb bis orange. Die Färbung ist seifen- und lichtecht. Um dies Farbbrühen herzustellen werden 1 Theil Kanarin und 1 Theil Kaliumhydrat mit 400 Theilen Wasser bis zur Lösung gekocht, und dieser 1 Theil Olivenölseife zugefügt. Man kann auch 2 Theile Kanarinkalium und 1 Theil Olivenölseife in 400 Theilen Wasser lösen.[1])

Eiweiskörper oder Albuminate (Proteïnstoffe).

Über eine neue Eiweisreaktion.

Fügt man nach D. Axenfeld zu der Lösung eines Eiweißkörpers einige Tropfen einer verdünnten Chlor-

[1]) Polyt. Journ. 257. 431—432; Ch. Centralbl. 1885. 911.

goldlösung (von 1 : 1000) und erwärmt, so entwickeln sich an den Wänden des Reagirglases Gasblasen. Dabei färbt sich die Lösung rosaroth, bei weiterem Zusatz von Goldchlorid purpurroth, dann bläulich, dann tiefblau, und nach fernerem Zusatze setzt sich ein blauer, flockiger Niederschlag ab, während die darüberstehende Flüssigkeit wasserhell wird.

Der Verf. prüfte die Grenzen der Empfindlichkeit der Reaktion mit Ochsenblutserum, dessen Eiweißgehalt 1 % benannt ist. 1 g einer Serumlösung von 1 : 1000 Gehalt an Eiweiß, mit einem Tropfen koncentrirter Ameisensäure angesäuert, färbt sich nach Zusatz eines Tropfens der Goldchloridlösung rosaroth, nach dem Zusatz eines zweiten Tropfens der letztere roth, nach dem dritten Tropfen aber schon blau. Bei koncentrirten Eiweißlösungen muß man mehr Ameisensäure hinzufügen (4—5 Tropfen für 50 ccm). Die purpurrothe Färbung erhält sich auch bei reichlichem Zusatz des Goldsalzes. Die Probe wird von keiner andern an Empfindlichkeit übertroffen. Die Ameisensäure ist zum Anstellen der Reaktion unbedingt nothwendig, keine andere Säure kann dieselbe ersetzen, selbst Essigsäure giebt nur nach längerem Stehen eine schwach rothe Färbung.

Der Verf. hat auch die Lösungen andrer Körper, wie Traubenzucker, Glycogen, Harnsäure, Harnstoff 2c. mit Goldchlorid vergleichend geprüft und theilt die dabei erhaltenen Resultate mit.

Zur quantitativen Bestimmung des Eiweißes ist die Probe nicht geeignet.

Durch Quecksilber wird die purpurrothe Lösung nicht entfärbt, ein Beweis, daß in derselben das Gold nicht metallisch enthalten ist. [1])

---

[1]) Med. C.-Bl. 23. 209—11. Ende März; Ch. Centrbl. 1885. 388.

Nachweis von Eiweiß im Harn.

Robert schlägt ein Gemisch von 1 Theil starker Salpetersäure und 5 Theilen gesättigter Lösung von Magnesiumsulfat als ein vorzügliches Reagens für Eiweiß im Harn vor.[1])

Zur Kenntnis der Eiweißkörper der Kuhmilch.

John Sebelien glaubt, daß in der frischen Kuhmilch zwei, von dem Caseïn verschiedene Eiweißkörper (Laktoglobin und Laktalbumin) vorkommen.[2])

Vorkommen von Diastase in Blättern und Samen.

Von L. Brasse angestellte Untersuchungen ergaben das konstante Vorkommen von Diastase in den Blättern der Kartoffel, der Georgine, des Topinambour, des Mais, der Zuckerrübe, des Tabaks und des Ricinus; auch in den Samen des Mohns, der Sonnenblume und des Ricinus wurde vom Verf. Diastase nachgewiesen.[3])

Über Krutt ein von den Kirgisen bereiteter Käse.

Krutt, nennen die Kirgisen einen von ihnen bereiteten Sauermilchkäse, welcher sehr wenig Fett und eine große Quantität von Chlornatrium, Thonerde und Sand enthält, welche letzteren Bestandtheile entweder von einem unreinen Kochsalz herrühren, oder was wahrscheinlicher ist, einer unreinlichen Bereitungsweise entspringen.[4])

---

[1]) The med. Chronicle; Pharmaceut. f. Rußland 24. 155 bis 156; Chem. Centralbl. 1885. 412. [2]) Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 445. [3]) C. r. 99. 878—79. (17. Nov.) 1884; Ch. Centralbl. 1885. 23—24. [4]) Pharm. Zeitschr. f. Rußland 24. 8—9.

Über Kontraktion der Milch.

G. Schröder beansprucht die Priorität über die Beobachtung über die Kontraktion der Milch (vergl. Revue 1885, S. 708). Derselbe hat schon im Jahre 1873 seine Beobachtungen darüber mitgetheilt.[1])

Über Milchproben.

P. Vieth berichtet über die Resultate der im Laboratorium der „Aylesbury-Dairy-Company“ im Jahre 1884 ausgeübten Milch-Kontrolle. Für die gewöhnliche Kontrolle war in früheren Jahren und bis zum Juli d. v. J. das Fett stets mit Hülfe des Laktibutyrometer bestimmt worden, welches Instrument bei einem Fettgehalte von 3·5 Proc. und darunter sehr zufriedenstellende Resultate gegeben hat. In jedem besondern Falle wurde das Fett in Soxhlet'schen Extraktionsapparat ausgezogen. Später ist der Fettgehalt aus dem spec. Gewicht und der Trockensubstanz nach der Formel von Fleischmann und Morgen berechnet. Die Resultate waren folgende:

Im Durchschnitt von 14·235 Analysen betrug das spec. Gewicht 1·0323, die Trockensubstanz 12·96 Proc. und der Fettgehalt 3·74. Im Monatsmittel schwankte das spec. Gewicht von 1·0318 (August) bis 1·0326 (December), die Trockensubstanz von 12·50 (Juni) bis 13·65 (November) und der Fettgehalt 3·31 (Juni) bis 4·36 Proc. (November).

600 Rahmproben gaben im Mittel 42·1 Proc. Trockensubstanz und 35·3 Proc. Fett. Die Monatsmittel liegen zwischen 39·6 (Januar) und 45·4 (Juli) Trockensubstanz

---

1) Postkarte v. 4. Dec. 1885; Danziger Milchzeitung Nr. 33 und 43. 1873.

und 32·6 (Januar) bis 39·0 (Juli) Fettgehalt in Procenten.[1])

Über die Untauglichkeit des Cremometers.

Es ist öfter der Fall, daß die den Milchhandel kontrollirenden Behörden nicht richtige Anleitungen als Richtschnur für die Milchkontrolle geben. N. Gerber verlangt aus diesem Grunde, die Anwendung des Cremometers zur Milchkontrolle zu verbieten. Der Cremometer giebt nämlich, wie der Verf. in folgenden Sätzen zeigt, falsche Resultate.

„1. Rahmt die Milch unter gleichen Bedingungen nicht immer gleich auf.

2. Ein Zusatz von Wasser zur Milch spricht meistens zu Gunsten eines höheren Fettgehaltes (höhere Rahmschicht). Je konsistenter eine Milch ist, desto weniger leicht rahmt sie auf.

3. Man erhält sehr verschiedene Aufrahmungen, je nach den Temperatureinflüssen und der Form der Gefäße. Auch erhält man in der Kälte mehr Rahm als in der Wärme.

4. Die Milch gerinnt oft, bevor eine komplette Aufrahmung stattfinden konnte.

5. Ist die Art und Weise des Transportes der Milch von großem Einfluß auf den Aufrahmungsproceß; ebenso ob die Milch sofort nach dem Melken oder erst nach längerem Transporte zum Aufrahmen hingestellt wird.

6. Ungleichmäßiger Fettgehalt des gebildeten Rahmens unter gleichen Bedingungen. Bald ist er dick, bald dünn, bald scheidet er sich beinahe vollständig ab, bald wieder weniger.

---

[1]) Milchz. 14. 84–86. Jan. London; Ch. Centrbl. 1885. 144.

7. Genau nach der Probeentnahme wird das Resultat ein variables sein.

8. Sodann ebenfalls je nach der Anzahl und der Größe der größeren Fettkügelchen.

9. Wird eine alkalisch reagierende Milch mehr Rahm abscheiden, als eine saure.

10. Je nach dem Einflusse der Temperatur auf die vorderen oder hinteren Milchschichten des Cremometers kommt es vor, daß die eine oder andere höher steigt und somit leicht zu irrthümlichen Ablesungen führt."[1])

Werthbestimmung von Pepsinpräparaten.

A. Stutzer veröffentlicht eine Methode zur Werthbestimmung von Pepsinpräparaten.[2])

Über Fleischpepton.

W. Kochs hat durch Analysen den Schwefelgehalt des Fleischpeptons von Kemmerich festgestellt und daraus den Schluß gezogen, daß die Peptone in diesem Präparat hauptsächlich aus Leimpeptonen bestehen: der Verf. fand 10·93 Proc. Eiweiß = 89·07 Proc. Leimpeptonen. Dasselbe stellt ein Fleischpepton her, welches im Mittel (aus 3 Best.) 65·29 Proc. Eiweiß- und 34·71 Proc. Leimpeptone enthält.[3])

Über Pepton in der Frauen- und Kuhmilch.

F. Hofmeister hat früher gefunden, daß in frischer Frauen- und Kuhmilch kein Pepton enthalten ist, dagegen sich bei der Säuerung allmählich einstellt, womit die An-

---

[1]) Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 23. 17—18. Thun. [2]) Rep. 5. 89—91. März (Jan.) Bonn; Chem. Centralbl. 1885. 310—11. [3]) Ph. Ztg. 30. 34. Bonn.

gaben von Schmidt-Mühlheim, der in der frischen Kuh- und Frauenmilch stets Pepton neben Caseïn und Albumin nachweisen konnte, im Widerspruch stehen. A. Doziel hat nun entschieden, daß die Resultate der Untersuchungen von F. Hofmeister richtig sind, während Schmidt-Mühlheim einen Rest der gewöhnlichen Eiweißkörper der Milch für Pepton gehalten hat. [1])

Über das Alkophyr.

Alkophyr nennt Ernst Brücke ein den Peptonen nahestehendes Verdauungsprodukt, welches sich gegen alkalische Kupferoxydlösung und Schwefelsäure, wie Biuret verhält. Man stellt sich dasselbe auf nachstehende Weise dar:

Man setzt Blutfibrin der Einwirkung von künstlichem, mit Phosphorsäure bereiteten Magensaft so lange aus, bis keine Zunahme der sogenannten Biuretreaktion mehr erfolgt. Die filtrirte Flüssigkeit wird dann mit Calciumkarbonat eingedampft, der Rückstand mit 94—95 Volumprocent Weingeist ausgezogen, und der erhaltene Auszug im Wasserbade zur Trockne gebracht. Dieses Rohprodukt giebt beim Kochen mit Bleiessig Schwefel als Schwefelblei ab. Nun fällt man die wässerige Lösung des Rohprodukts mit einer ziemlich koncentrirten Lösung von Platinchlorid, filtrirt und fällt aus dem Filtrat das gelöste Platin durch Bleimetall. Man filtrirt von neuem, fällt das Filtrat mit viel Alkohol, dann mit Bleiessig und endlich mit Ammoniak aus und entbleit es mit Schwefelsäure. Nach der Neutralisation durch Ammoniak und Abdampfen zur Trockne wird die Lösung desselben mit Phosphorwolframlösung gefällt, der ausgewaschene

[1]) Z. f. phys. Ch. IX. 591.

Niederschlag mit Ätzbaryt zersetzt, der Barytüberschuß mit Ammoniumkarbonat gefällt und die Lösung auf dem Wasserbade eingedampft. Man erhält eine spröde wenig hygroscopische Masse, welche mit Kupfersulfat und Kalilauge versetzt, eine rothe Färbung, die sich auf Zusatz von mehr Kupfer in Purpur, nicht in Violett verwandelt. [1])

Bildung von Jodhämin zum Nachweis von Blut.

Um Blut nachzuweisen, empfiehlt *Bufalini* nachstehendes Verfahren:

Das Blut oder der wässerige Auszug eines Blutfleckens wird mit einem Tropfen Jodtinktur und sehr wenig Essigsäure versetzt, von dieser Mischung 1 Tropfen auf einen Objektträger gebracht und während des wiederholten Durchziehens durch die Flamme mittels einer feinen Pipette allmählich die Menge von acht bis zehn Tropfen Essigsäure zugefügt, wodurch die Einwirkung verlängert wird. In ein bis zwei Minuten erhält man mit Sicherheit Krystalle von Jodhämin, die man in Canadabalsam einschließt. [2])

Häminkrystalle.

Handelt es sich darum große Häminkrystalle darzustellen, so verfährt man nach *S. Feldhaus* in folgender Weise: Man kocht frisches Blut mit dem fünffachen Volum Essigsäure etwa 10 Minuten lang und überläßt die erhaltene Flüssigkeit einem langsamen Verdunsten bei gelinder Wärme. Hierdurch erhält man als Rückstand eine dünne Haut, welche Krystalle von verschiedener Größe einschließt. [1])

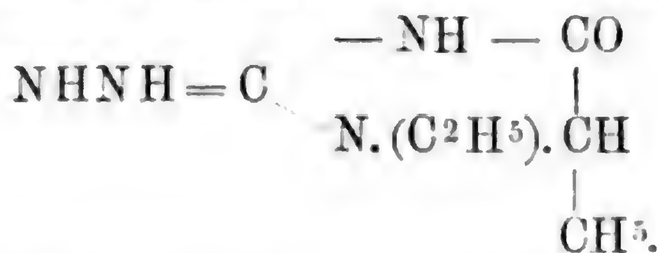
---

[1]) Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. Wien III. 87. 141—160. Ch. Ctbl. 905—6. [2]) Ann. di Chim. med. farm. 1885. 291; Arch. Pharm. (3.) 23. 682. [3]) Ph. Centralh. 25. 567—568.

Stickstoffhaltige Gewebs- und Excretionsstoffe der regressiven Eiweißkörpermetamorphose.

Über ein neues Kreatinin.

Über ein neues Kreatinin, das α-Äthylamidopropioncyamidin berichtet E. Duvillier. Bringt man 1 Molekul Cyanamid und einige Tropfen Ammoniak mit einer wässerigen, kaltgesättigten Lösung von 1 Mol. α-Äthylamidopropionsäure zusammen, so zeigt sich etwa in einem Monat die Bildung eines krystallinischen Absatzes in dünnen Täfelchen, welche sich als Cyandiamid auswiesen. Dieser krystallinische Absatz wird allmählich stärker. Der Verf. trennte denselben nach Ablauf von drei Monaten von der Mutterlauge und koncentrirte diese. Dabei schieden sich prismatische Krystalle ab, die bündelweise in Gruppen zusammen anwuchsen. Bei weiterer Koncentration entstanden zugleich mit den prismatischen Krystallen andere rhomboïdische Krystalle von α-Äthylamidopropionsäure. Durch mehrere Krystallisationen aus Wasser wurden die prismatischen Krystalle rein erhalten. Sie besitzen folgende Formel des α-Äthylamidopropioncyamidins



Dieses neue Kreatinin, löst sich wie alle bekannten Kreatinine in Alkohol, und zwar bei 16° in 18 Theilen. Bei 17° ist es in 3·7 Theilen Wasser löslich. Aus seiner alkoholischen Lösung kann man es in kleinen rhombischen Tafeln erhalten. [1])

---

[1]) C. r. 100. 916—18. (30.) März; Chem. Centralbl. 341 bis 342.

Verhalten des Guanins, Xanthins und Hypoxanthins bei der Selbstgährung der Hefe.

V. Lehmann fand, daß aus den Nucleïn der Hefe beim Stehen mit Wasser bei Zimmertemperatur nur geringe Spuren von Guanin, Xanthin und Hypoxanthin frei werden, dagegen beim Stehen mit Wasser bei Körpertemperatur die Gesammtmenge des Hypoxanthins geringer, die des Guanins und Xanthins größer wird.[1])

Vorkommen von Guanin.

Adolf Baginsky glaubt dasselbe im Pekkothee aufgefunden zu haben. Bestimmt hat der Verf. dasselbe im frischen und bei Sauerstoff Abschluß gefaulten Pankreas nachgewiesen.[2])

Über das Verhalten des Guanins, Xanthins und Hypoxanthins bei der Selbstgährung der Hefe.

Nach Victor Lehmann werden aus dem Nucleïn der Hefe beim Stehen mit Wasser bei Zimmertemperatur nur geringe Spuren von Hypoxanthin, Guanin und Xanthin in Freiheit gesetzt; beim Stehen mit Wasser bei Körpertemperatur wird die Gesammtmenge des Hypoxanthins geringer, die des Guanins und Xanthins größer.[3])

Vorkommen von Hypoxanthin, Xanthin und Guanin in Pflanzen.

Diese drei Körper haben E. Schulze und E. Boßard in jungen Kartoffelknollen, in Zuckerrüben, in den jungen Sprossen von Acer campestre L., in den jungen Sprossen

---

[1]) Z. f. phys. Ch. IX. 563. [2]) Z. f. ph. Ch. 8. 395—403. 2. Mai 1884. Physiol. J. d. U. Berlin; C.-Bl. 1885. 39. [3]) Zeitschr. f. physiol. Chem. 9. 563—65. 24. April (25. Juli). Chem. Abth. d. physiol. Inst. Berlin.

der Platane, sowie den Rinden der Zweige derselben, in Lupinen- und Kürbiskeimlingen, ferner in jungem Grase, jungem Rothklee, jungem Hafer und Wickenpflanzen aufgefunden. Die Verf. stellen nicht in Abrede, daß es fraglich sein kann, ob dieselben nicht zum Theil sich erst während der Darstellung der Pflanzenextrakte bildeten.[1])

Vorkommen von Hypoxanthin.

Adolf Baginsky stellte Hypoxanthin aus dem Pekkothee, sowie aus dem frischen und unter Abschluß von Sauerstoff gefaulten Pankreas dar.[2])

Vorkommen von Xanthin.

Xanthin wurde von Adolf Baginsky aus dem Pekkothee erhalten, auch wurde dasselbe vom Verf. im frischen und bei Sauerstoffabschluß im gefaulten Pankreas nachgewiesen.[3])

Über das Vorkommen von Allantoin.

E. Schulz und E. Boßhard haben aus den Sprossen von Platanus orientalis L., von Acer Pseudoplatanus L. und Acer camprestre L. Allantoin neben Asparagin erhalten. Desgleichen fanden sie dasselbe in den Rinden von Äsculus hypocastanum L. und Acer Pseudoplatanus L.[4])

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 9. 420—44. 7. März (20. Mai) Zürich 1885. [2]) Ztschr. f. phys. Chem. 8. 395—403. 2. Mai 1884. Phys. J. d. U. Berlin; Ch. Centralbl. 1885. 39. [3]) Ztschr. f. physiol. Chem. 8. 395—403. 2. Mai 1884. Physiol. Inst. d. Univ. Berl.; Chem. Centralbl. 1885. 39. [4]) Ztschr. f. phys. Chem. 9. 420—44. 7. März. (20. Mai) 1885. Zürich.

Urgeschichte.

Als gemeinsamen Mittelpunkt aller Bestrebungen auf anthropologischem und urgeschichtlichem Gebiete wird mit Recht die periodisch wiederkehrende allgemeine Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft betrachtet. Die 16. Versammlung fand in den Tagen vom 6.—9. August 1885 in Karlsruhe statt und ist aus derselben Nachstehendes hervorzuheben.[1])

Geheimrath Schaaffhausen hob in der Begrüßungsrede die Bedeutung der anthropologischen Wissenschaft und die Erfolge, welche sie aufzuweisen hat mit der ihm eignen Prägnanz hervor.

Das weite Gebiet der anthropologischen Forschung, so führte Schaaffhausen aus, läßt sich in mehrere Abtheilungen bringen, deren Grenzen aber in einander übergehen.

Wenn wir zuerst das Verhältnis des Menschen zur Natur betrachten, so werden wir zunächst den großen Unterschied gewahr, den uns der Wilde im Vergleiche zu dem gesitteten Menschen darbietet. Nennt man den Menschen den Herrn der Welt, homo inermis rex, so gilt dieser Titel doch nur von dem Menschen, der seine

---

[1]) Nach dem Bericht von Ranke, im Korrespbl. d. dtsch. Ges. f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte XVI. Jahrgang, Nr. 9 u. ff.

ursprüngliche Kraft durch Kenntnis der Natur, die er zu seinen Zwecken gebrauchen lernt, verzehnfacht hat, während der Sohn der Wildnis auf kärgliche Weise sein Leben fristen muß. Daß hier ein Bildungsfortschritt vorliegt, ist wohl unbestritten. Diejenigen, welche das Umgekehrte behaupten, und die Wilden für von höherer Kultur herabgesunkene Menschen halten wollen, müssen bessere Gründe für ihre Ansicht beibringen, als bisher geschehen ist. Wohl kennen wir die entarteten Nachkommen alter Kulturvölker, aber niemals sind sie zu jener rohen und ursprünglichen Organisation zurückgekehrt, die uns die Wilden zeigen. Im Gegentheil, ihre Züge verrathen noch, daß sie einst einer höheren Kultur theilhaftig waren. Dies gilt von Indern und Ägyptern, von Griechen und Persern, von Amerikanern und Hottentotten.

Unsere nächste Betrachtung wenden wir der Erde als der Wohnstätte des Menschen zu. Daß sie sich, insoweit sie organisches Leben trägt, verändert hat, daß andere Pflanzen und Thiere einst auf ihr lebten, daß auch Meere sich zurückgezogen, daß Länder sich erhoben haben, daß Kontinente zusammenhingen, die jetzt getrennt sind, daß in jetzt gemäßigten Breiten arktische Kälte herrschte, das wird Niemand in Abrede stellen, der die darauf bezüglichen Forschungen kennt. Die größte Veränderung war aber gewiß die, daß auf ihr der Mensch erschien.

Ganz von selbst drängt sich uns die Frage auf, wann erschien denn der Mensch auf dieser Erde? Und wie entstand er? In früheren Zeiten galt es als eine Vermessenheit, eine solche Frage auch nur aufzustellen. Man begnügte sich damit, daß Gott den Menschen erschaffen. Die Frage, wie er ihn erschaffen, steht nicht allein da, sie hängt mit einer allgemeineren Untersuchung auf das Nächste zusammen, nämlich mit der, wie überhaupt die

Arten der Pflanzen und Thiere geschaffen worden sind. Man darf es nicht vergessen, daß, während verschiedene Forscher schon den natürlichen Ursprung des Menschen behauptet hatten, die Schrift von Darwin, welche als der Ausgangspunkt einer neuen Naturanschauung betrachtet wurde, den Menschen ganz aus der Betrachtung ließ. Dies beweist, daß von verschiedenen Seiten sich die Überzeugung aufdrängte, die Arten seien veränderlich und durch eine zusammenhängende Reihe von Schöpfungen verbunden. Der Aufschwung der anthropologischen Studien, um den Ursprung des Menschen aufzuhellen, war aber nicht ein Ergebnis spekulativen Denkens, sondern er war eine Folge neuer Entdeckungen und Beobachtungen. Es war der Fund von Menschenresten rohester Bildung aus der Vorzeit und die Erkenntnis einer tieferen Organisation im Körperbau lebender Wilden und von der andern Seite die Entdeckung eines neuen Anthropoiden, der dem Menschen in verschiedenen Merkmalen näher steht als die bisher bekannten.

Solche gewichtige Thatsachen sind der Grund, daß die Forschung sich mit einem Eifer auf die Urgeschichte warf, als wenn die ganze Anthropologie in sie aufgehe. Menschenreste ältester Zeit sind sehr selten, besser haben sich die Steinwerkzeuge seiner Hand erhalten. In Bezug auf diese, die in den Museen aller Länder in unzählbarer Menge aufgehäuft liegen, wird wohl kein vernünftiger Mensch an der Thatsache zweifeln, daß die ältesten Geräthe die rohesten sind und die feingearbeiteten einer späteren Zeit angehören und daß der Mensch Steine früher bearbeitete als er Metalle schmolz. Da aber der Mensch ein denkendes Geschöpf ist und zu Allem, was er fertig bringt, sein Gehirn gebraucht, so ist mit jener archäologischen Thatsache, daß die menschlichen Werkzeuge

sich mit der Zeit verbessert haben, auch die physiologische erwiesen, daß sich sein Gehirn vervollkommnet hat. Wenn aber dies geschehen ist, so wird auch die Kapsel, die es einschließt, der Schädel nicht unverändert geblieben sein. Ich kann es deshalb nicht billigen, wenn man den Menschen einen Dauertypus nennt, der seit der quaternären Zeit seine Organisation, seinen Schädelbau nicht geändert haben soll. Man mag den Ibis so nennen, wenn man seine Mumie mit dem in Ägypten noch jetzt lebenden Vogel vergleicht, aber den Menschen für unveränderlich halten in einer so langen Zeitperiode, die seine ganze Bildung von den rohesten Zuständen bis zur heutigen Kultur in sich schließt, das ist doch nicht gerechtfertigt. Marsh hat gezeigt, daß selbst die Thiere der Vorwelt sich in ähnlicher Weise wie der Mensch fortgebildet haben, indem das Schädelvolum von Thieren desselben Geschlechtes seit der Tertiärzeit in bedeutendem Maße zugenommen hat. Es ist nach einigen von mir angestellten Beobachtungen wahrscheinlich, daß diese Entwicklung auch in der quaternären Zeit noch fortgedauert hat.

Die Schwierigkeit, welche sich der Kraniologie darbietet, die alten Völker mit den lebenden in eine Beziehung zu bringen, kommt nur daher, daß die Schädel durch die Kultur sich verändert haben. Die Franken- und Alemannenschädel unserer Reihengräber gleichen der heutigen Bevölkerung im Rheinlande nicht mehr, die Ungarn, die mongolischer Abkunft sind, sehen doch nicht mehr wie Tartaren aus. Schon ältere Schriftsteller haben, wie Hansel vor 40 Jahren, wegen der Übereinstimmung von Sitten und Gebräuchen behauptet, daß die Skythen Mongolen waren, wenn aber die Gothen von den Skythen stammen, dann muß man für sie und also für einen

Theil des deutschen Volkes eine mongolische Herkunft annehmen. In andern Fällen, wo die Kultur ihren mächtigen Einfluß nicht geltend gemacht hat, ist es die gleiche Schädelbildung, die uns die Verwandtschaft alter Völker erkennen läßt. Ich zweifle nicht, daß die alten Peruaner, welche ihre Schädel verunstalteten, mit den Makrocephalen der Krimm ein und dasselbe Volk sind, dann sind Skythen vom schwarzen Meer einige Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung durch Asien gewandert und nach Amerika gekommen. Ebenso schließen wir aus der gleichen Schädelbildung, daß Gallier und Germanen nahe verwandte Völker waren.

Das wichtigste Ergebnis der ganzen Urgeschichte ist der aus den Funden aller Länder zu liefernde Nachweis eines allmählichen Fortschritts, den wir für die naturgemäße und selbständige Entwicklung unseres Geschlechtes halten müssen. Es ist aber wahrscheinlicher, daß diese Entwicklung sich in etwa 10,000 Jahren der Vorgeschichte vollzogen hat, als in 100,000, wie noch immer Manche behaupten. Aber dieser Fortschritt geschah nicht überall auf der Erde gleichmäßig; es gab bevorzugte Länder wie schon im Alterthume Indien und Ägypten. Später wurde Europa die Pflanzstätte der Kultur für die ganze Welt. Es fehlt nicht an Stämmen der dunklen Rasse in Afrika wie in Oceanien, die auf der tiefsten Stufe stehen blieben, sie sind Kannibalen, sie leben noch heute in der Steinzeit. Selbst Mongolen der asiatischen Steppe ziehen noch wie zu Herodot's Zeit mit ihren Lederzelten als Nomaden umher. Auch im Leben der Polarvölker hat sich wohl seit einem Jahrtausend wenig geändert.

„Den Menschen in seiner mannigfachen und verschiedenen Gestalt zeigen uns die Rassen. Die Unterschiede der Farbe, die Beschaffenheit des Haares begründet

das Klima, auf die Schädelform wirkt am meisten die Kultur. Die ganze Lebensweise eines Volkes prägt sich in der Gestalt desselben aus. Wenn wir die Mannigfaltigkeit der Rassen auf der ganzen Erde sehen, so werfen wir immer wieder die Frage auf: stammen alle Menschen von einem Paare oder von mehreren? Wiewohl das Letztere wahrscheinlich ist, kann die Möglichkeit der Abstammung von einem Paare nicht geleugnet werden, denn, wenn aus dem Thiere ein Mensch sich entwickeln konnte, dann konnte doch gewiß aus einem Neger ein Mongole oder ein Europäer entstehen. Die niedersten Rassen, die dem Verschwinden entgegen gehen, sind für die anthropologische Wissenschaft die wichtigsten, weil wir an ihnen den Abstand des Menschen vom Thier erforschen müssen, der hier geringer gefunden wird, als wenn wir den Kulturmenschen neben den Affen stellen. Schon der große Linné sagte: Vielen scheint es, als seien Mensch und Affe mehr von einander verschieden als Tag und Nacht. Wenn sie aber den gesitteten Europäer und den Hottentotten, wenn sie ein edles und gebildetes Hoffräulein mit dem sich selbst überlassenen Waldmenschen vergleichen, so werden sie diese wohl kaum zu derselben Species rechnen. Was wir bei der Untersuchung der niederen Rassen erfahren, ist nur die Bestätigung dessen, was uns die fossilen Reste des Menschen lehren. Die Entwicklung des Menschen aus einem Zustande niederer Organisation ist also zweimal bewiesen, durch die Betrachtung des heutigen Menschen und durch das Zeugnis der Vorwelt. Dazu kommt noch, daß der Mensch bei seiner individuellen Entwicklung durch niedere Lebensformen hindurchgeht.

Nun giebt es noch eine Betrachtung, die alles das umfaßt, was man in früheren Zeiten unter Anthropologie verstanden hat. Wenn man Alles, was sich auf die

Entwicklung des Menschen bezieht, auf sich beruhen läßt, so bietet der Mensch, wie er heute erscheint, sich uns als das höchste Gebilde der Schöpfung dar, als ein Organismus, der ebenso hoch über dem thierischen steht wie die menschliche Vernunft über der thierischen Seele. Auch auf diesem Gebiete des Zusammenhangs von Leib und Seele hat die anthropologische Forschung große Erfolge erzielt und falsche Ansichten berichtigt, sie hat die Wunder des animalen Magnetismus beseitigt und die Visionen auf ihre natürliche Ursache zurückgeführt. Sie läßt bei allen diesen Erscheinungen des irdischen Lebens die Seele nicht aus den Banden des Leibes los. Vernunft und Sprache sind ihr nicht fertige, vom Schöpfer dem ersten Menschen verliehene Gaben, sondern sie sind hohe Stufen der Seelenentwicklung, die er mit Anstrengung erstiegen hat und auf denen er noch immer fortschreitet. Aristoteles hatte keine Ahnung von einer Entwicklung unseres Geschlechtes in der Vorzeit, wohl aber lehrte sie Anaximander in Bezug auf den Ursprung des Menschen. Am deutlichsten schildern Epicur und Lucrez einen Fortschritt der Bildung.

Während der Mensch als Einzelwesen in seinen beiden Geschlechtern uns schon einen unerschöpflichen Stoff der wissenschaftlichen Untersuchung bietet, so finden wir neue und ganz überraschende Ergebnisse, wenn wir sein Leben in der menschlichen Gesellschaft, insofern es sich im Verhältnis der Geschlechter, in der Zahl der Geburten, Ehen und Todesfälle, in der Zahl und Art der Verbrechen ausspricht, von Naturgesetzen beherrscht sehen, die in das Gebiet des freien Willens einzugreifen scheinen und doch nur ein Beweis der Ordnung der Welt sind, die uns im Körperlichen wie im Geistigen entgegentritt.

Vieles in unsern anthropologischen Forschungen ist

neu und sie haben einen vorher nie gesehenen Aufschwung genommen, aber das erst in neuerer Zeit gebräuchliche Wort Anthropologie bezeichnet doch eine alte Sache, denn nach Menschenkenntnis hat man stets gestrebt. Die immer weiter sich ausdehnende Erforschung der Natur hat aber allerdings zuweilen den Menschen aus dem Auge verloren, dessen geschichtliche Entwicklung das allein Wissenswerthe schien, bis man entdeckte, daß er auch schon vor der Geschichte da war."

Von den Vorträgen sind zu erwähnen derjenigen Mayer's über die prähistorischen Zufluchten zwischen der obern Donau und dem obern Rheine. Eine sorgfältige Betrachtung derselben führt zu folgendem Resultat bezüglich der Anlage und Zeit, in welche sie fallen dürften:

„1) Lage: Hohe schmale ebene Bergrücken mit steilen, oft felsigen schwer zu besteigenden Bergwänden.

2) Auf der Angriffseite ein hoher, von den Enden gegen die Mitte hin sich erhöhender mächtiger Wall, meist mit vorliegenden Gräben und tiefem Graben hinter dem Walle.

Dieser Wall ergänzt gleichsam das durch die ebene Fläche unterbrochene Profil des Berges als Kuppe.

Die Gräben verlaufen an den Seitenwänden des Bergrückens sichelförmig gegen das Innere des Refugiums.

An wenigen schwer zugänglichen Bergseiten sind untergeordnete Wälle und Gräben angebracht.

Ausnahmen von diesem Dispositionsprincipe machen der Gürtelblockwall auf dem hohen Höven und bezüglich der Lage das Refugium bei Herdern am Rheine.

Größeres Verständnis für die Fortifikation zeigen die großartigen Vesten bei Herdern und Berau.

Nach den gemachten Funden von Thonscherben und Bronzen auf dem Höven und Hornbuck wären diese

Refugien der Hügelgräberzeit zuzuschreiben, unbedingt gehören sie der Zeit der römischen Invasion an; es waren Zufluchtstätten gegen die vordringenden Römer; weist ja Amm. Marcellinus schon darauf hin, daß die Germanen vor den Römern sich auf ihre Höhen flüchteten und dort sich befestigten."

Dr. Schliemann sprach ausführlich über die Ringmauern von Tiryns, Dr. Wilser über die Herkunft der Germanen.

Er kommt zu dem Resultate, daß eine einheitliche, folgerichtige und widerspruchsfreie Anschauung von der Vorgeschichte unseres Volkes nur dann zu gewinnen sei, wenn die Lehre von der asiatischen Abkunft ganz fallen gelassen und die Urheimat der Germanen und damit auch der übrigen stammverwandten Völker im Norden unseres Welttheils gesucht wird. Die als reines Rassevolk in die Geschichte tretenden Germanen mußten der letzte Kern des arischen Urvolkes sein, ihre Rasse war die ursprüngliche aller Arier, ihre älteste Kultur die urarische.

v. Tröltsch erläuterte eine von ihm und Fischer angefertigte Karte der Verbreitung des Jadeit, Nephrit und Chloromelanit. Das Resultat ist:

„1) Das Verbreitungsgebiet der bis jetzt bekannten Werkzeuge von Nephrit, Jadeit und Chloromelanit liegt fast ausschließlich zwischen der Elbe und dem atlantischen Ocean — also in Ländern, die meist von keltischen Völkern bewohnt waren. Östlich der Elbe sind bis jetzt nur bekannt: 1 Chloromelanitbeil aus der Provinz Posen und eines aus Jadeit von Mähren.

2. Die Anzahl und die Vertheilung der Jadeit- und Chloromelanit-Beile innerhalb dieses eben genannten Gebietes ist im großen Ganzen eine ziemlich gleichmäßige.

3) Um so charakteristischer dagegen ist die Verbreitung der Nephritwerkzeuge, da sich dieselbe fast ausschließlich auf das kleine Gebiet zwischen Yverdon am Neuenburger See und Nördlingen beschränkt, ausgenommen ein am Starnberger See gefundenes Exemplar. — Weitere Funde von Nephritwerkzeugen sind bekannt von Hissarlik, dem Peloponnes, dem südlichsten Theil Italiens und von Sicilien.

Die Lage der ersten Gruppe erscheint um so bedeutungsvoller, weil sie zusammenfällt mit dem Hauptverbreitungsgebiete der Kupferwerkzeuge und der Bronzen vom westschweizerischen Typus. Außerdem werden die Nephritwerkzeuge nebst solchen von Jadeit und Chloromelanit fast ausschließlich in Pfahlbauten der jüngeren Periode der Steinzeit getroffen, vereint mit rohen Kupferwerkzeugen und durchbohrten Steinhämmern und Beilen, deren schön geschwungene Formen ohne Zweifel die Beeinflussung der begonnenen Metallkultur bekunden. Das Vorkommen der Feinbeile wäre somit in die Zeit des ersten Beginns der Metallzeit oder unmittelbar vor derselben zu setzen.

Die meisten Nephritwerkzeuge — wohl gegen Tausend — enthielten die Pfahlbauten am nördlichen Ufer des Überlinger Sees und auch solche des Neuenburger- und Bieler-Sees ergaben solche in großer Anzahl. — Ihre Verbreitung ist aus den beiden Spezialkärtchen auf der rechten Seite ersichtlich.

Außer dieser centraleuropäischen Nephritgruppe verdient auch höchste Beachtung diejenige des Mittelmeeres, welche sich von Hissarlik in Kleinasien über das südliche Griechenland und den südlichsten Theil Italiens bis nach Sicilien erstreckt. Möglicher Weise bezeichnet dieselbe die

alte Handelsverkehrslinie eines kleinasiatischen Küsten-volkes auf dem Mittelmeer.

4) Ferner enthält die Beilkarte in ihrem Haupt-theil wie in der Specialkarte von Europa die Fundstätten der großen sog. Flachbeile aus Jadeit und Chloromelanit von 14—35 cm Länge. Ihre Verbreitungslinie liegt in der großen Völkerstraße der Rhone und des Rheins mit Abzweigungen in das Flußgebiet der Seine und der Weser — somit auch im Gebiet der Funde der Bronzezeit.

5) Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, daß mit den bis jetzt gewonnenen Resultaten, wie sie die Karte in klarer und bestimmter Weise ausdrückt, die Frage des Vorkommens der Nephritoid-Werkzeuge, wie sie von Fellenberg in Bern benannt, noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, daß vielmehr noch das Auffinden einer großen Anzahl weiterer Objekte zu erwarten ist. Ungeachtet dessen darf aber wohl jetzt schon mit ziemlicher Gewißheit anzunehmen sein, daß auch durch künftige Funde der allgemeine Charakter der Verbreitung der Fein-beile und damit auch das Kartenbild im Allgemeinen kaum eine Änderung erfahren wird, nachdem die jahrelangen, bisherigen Forschungen und Bemühungen auch östlich der Elbe solche Werkzeuge aufzufinden, fehlgeschlagen sind."

Sehr ausführlich verbreitete sich *Tischler* über *die Gliederung der La-Tène-Periode*. Sie bildet, sagt er, eigentlich das Schlußstück des Rahmens, in welchen wir unsere archäologische Kenntnis einzureihen beginnen. Die Hauptsachen dieser Gliederung sind als bekannt vorausgesetzt. Man unterscheidet zwei große Kulturperioden, die Hallstädter- und La-Tène-Periode, welche in der Ent-wicklung von einander verschieden sind und einander im Ganzen fremd gegenüberstehen; wohl aber zeigen sich an der Grenze, wo sie sich berühren, gewisse Übergänge.

Diese Kulturen sind daher zeitlich getrennt, aber nicht in dem Maß lokal, wie man früher annahm. Wenn auch im Süden Badens die Hallstädter- im Norden die La-Tène-Kultur zu überwiegen scheint, finden wir in Hessen und Nordbayern hallstädtische Grabhügel und La-Tène neben einander. Die Schlußfolgerung, die man daraus zieht, ist die, daß sie nicht im Ganzen gleichzeitig und auf verschiedene Gebiete vertheilt sind, sondern daß sie zeitlich auseinanderfallen, so daß Eine der Anderen überall folgt.

Die La-Tène-Periode, die ungefähr die letzten vier Jahrhunderte vor Christi Geburt einnehmen muß, läßt sich in scharf durch das Gesammtinventar getrennte Gruppen eintheilen. Wenn wir von der ersten Übergangsperiode zu Hallstadt absehen, sind es drei Abschnitte, die ich mit Früh-, Mittel- und Spät-La-Tène bezeichnen werde. Durch die Untersuchung von Gräbern, die für das Herausbringen chronologischer Unterschiede immer das wichtigste und allein beweisfähige Material liefern, — können wir konstatiren, was gleichzeitig ist, und wie auf größeren Feldern sich eine chronologische Entwicklung herausstellt; die Wohnplätze haben für die chronologische Erkenntnis viel geringere Bedeutung, sie können das auf anderem Wege gefundene nur bestätigen und vervollständigen. Die Gräber zeigen nun, daß ältere und jüngere Gruppen existiren und daß nicht an verschiedenen auseinanderliegenden Orten diese verschiedenen Phasen der La-Tène-Periode sich gleichzeitig abspielen.

Die frühe La-Tène-Periode findet sich in den großen Kirchhöfen der Champagne, zeigt sich in den glänzenden Grabhügeln des Rhein-Saargebietes, durchzieht die Schweiz, Süddeutschland, Böhmen nach Ungarn hinein, (im hiesigen Museum in den Hügeln von Sinsheim) mit solcher

Gleichmäßigkeit der Gebräuche und des Inventars, daß wir wohl auf Gleichmäßigkeit des Volkes schließen dürfen, obwohl gleicher Schmuck und gleiche Waffen durchaus noch nicht allein berechtigen, eine ethnographische Gleichheit anzunehmen.

Die mittlere La-Tène-Periode ist ganz besonders reich, und hier ausschließlich, vertreten in der Station La-Tène bei Marin, welche dieser Periode den Namen gegeben hat. In dem Karlsruher Museum ist es besonders das Grab von Ladenburg mit Schildbuckeln und Eisenfibeln, welche diese Periode glänzend repräsentirt. Dann finden wir sie im eben skizzirten ganzen Gebiet und im Norden bis zur Weichsel verbreitet.

Die späte La-Tène-Periode ist vertreten durch die Ausgrabungen von Bibrakte, einem der bedeutendsten Marktplätze Galliens vor der Gründung von Augustodunum, durch die Waffenfunde von Alesia, wo man in den Schanzgräben die Waffen der in diesem riesigen Kampf endgiltig besiegten Gallier fand. Von besonderer Bedeutung sind die Gräberfunde von Nauheim (im Frankfurter Museum), welche die Mitglieder, die den Frankfurter Kongreß besucht haben, gesehen haben. Dies Feld hat erst die chronologische Klarheit gebracht, indem es zeigte, daß es dem letzten halben Jahrhundert vor Christus angehörte. Endlich tritt sie im Hradište von Stradonic in Böhmen auf mit wenigen Funden älterer Zeit und mit spärlichen aus der römischen Periode. Nun findet sich die ganze La-Tènezeit in Norddeutschland vertreten in wesentlich verschiedener Weise. Während die ältere Phase der La-Tènezeit sich durch die südliche Zone nach Osten mit Skelettgräbern hindurchzieht, ist in Norddeutschland der Leichenbrand allein üblich; in Gallien und Süddeutschland tritt dieser erst in der spätesten La-Tènezeit auf: es

sind in Frankreich so wenig Gräber aus dieser Zeit entdeckt, daß man von der ganzen Periode der Cäsarischen Kriege, wo Gallien doch so dicht bevölkert war, wenig Überreste besäße, wenn nicht Alesia und Bibrakte so überaus wichtige Aufschlüsse gegeben hätten. Es ist eine große Menge Gräberfelder dieser Periode im Norden und im Osten Deutschlands bis zur Weichsel erforscht worden, wobei diese nicht die scharfe Grenze bildet, indem die Funde ein klein wenig über dieselbe hinübergehen. Es sind Funde aus der La-Tène-Zeit in außerordentlich zahlreicher Weise gemacht und da überall die systematischen Untersuchungen erst in kleinem Maßstab begonnen haben, kann man mit Sicherheit annehmen, daß man ähnliche Funde noch in außerordentlicher Menge vorfinden muß. Es stellt sich wunderbarer Weise heraus, daß besonders die Waffen, die Schwerter in so frappanter Weise den westlichen ähneln, ja identisch mit ihnen sind, daß wir zum Schlusse kommen, daß die Stämme, die diese östlichen Gebiete, Pommern, Westpreußen, Schlesien zu Cäsars Zeit bewohnt haben und die wir nicht als gallisch annehmen dürfen, sondern als Germanen, dieselbe Bewaffnung gehabt haben als die Gallier.

Redner führt die charakteristischen Hauptunterschiede des Inventars dieser drei Abschnitte auf und greift zwei besonders prägnante Stücke, die Fibel und das Schwert heraus.

Die La-Tène-Fibel zeichnet sich dadurch aus, daß das Schlußstück schräge in die Höhe zurückgebogen ist, während es bei den zum Theil etwas verwandten Armbrustfibeln des Schlusses der Hallstädter Periode geradezu zurücktritt.

Bei den Früh-La-Tène-Fibeln ist dieses Stück, frei, mit dem Bügel nicht verbunden: „Fibeln mit freiem Schlußstück“. Es ist ein Knopf, oft eine Scheibe, welche

letztere vielfach mit Edelkoralle belegt ist — wovon die Sinsheimer Fibeln Beispiele sind. Diese Koralleneinlage tritt schon zahlreich am Ende der Hallstädter Periode auf (Grabhügel vom Gemeinmärkerhof im Karlsruher Museum), erreicht ihren Höhepunkt zur Früh-La-Tène-Zeit und wird dann schon in derselben Periode durch Blut-Email — das echte gallische Email — imitirt.

Im mittleren Westdeutschland bis Berlin, Baiern, vereinzelt noch in Hallstadt tritt gleichzeitig eine Fibel auf, die in Frankreich fast ganz zu fehlen scheint, die Vogel- oder Thierkopffibel (am zahlreichsten in der Sammlung des Herrn Dr. Jacob Römhild vom kleinen Gleichberge vertreten).

Bei der Mittel-La-Tène-Fibel ist das Schlußstück mit dem Bügel durch eine Hülse oder ein anderes Glied verbunden: „Fibeln mit verbundenem Schlußstück", wie dies in Karlsruhe der Fund von Ladenburg und sämmtliche Fibeln der Station La-Tène zeigen.

In der Spät-La-Tène-Zeit vollzieht sich eine weitere Umwandlung, daß der Fuß einen geschlossenen Rahmen bildet, also das frühere Schlußstück nun in den eigentlichen Fuß übergeht: „Fibeln mit geschlossenem Fuß".

Soweit Redner bis jetzt Gelegenheit gehabt hatte die Grabfunde zu mustern, treten diese verschiedenen Fibelformen nicht gleichzeitig in einem Grabe nebeneinander auf und sind stets von einem wesentlich verschiedenen Inventare begleitet.

Die Eintheilung wird sich daher im Großen und Ganzen wohl bestätigen, wenngleich einzelne Varianten und Lokalformen vielleicht nicht ganz genau in obiges Schema passen und erst in Bezug auf ihren ganzen formalen Charakter mit den verwandten Formen verglichen werden müssen. So kommt es bei den Früh-La-Tène-

Fibeln, besonders bei den Thierkopffibeln manchmal vor, daß das Schlußstück durch die nicht beseitigte Gußnaht mit dem Bügel verbunden ist. Man wird aber keinen Anstand nehmen, diese Stücke in die Formenreihe der Fibeln mit freiem Schlußstück zu rechnen. Ferner kommt eine Fibelform vor mit breitem bandförmigen geripptem Bügel, welcher dem der Nauheimer Fibeln ziemlich nahe steht. Das schmale Schlußstück endet oben in eine breite platte viereckige Hülse. Ein in Chur befindliches dem Gräberfelde von Misocco entstammendes Exemplar hat eine Römische Inschrift.

Eine ähnliche Fibel befindet sich im Museum zu Genf angeblich aus dem Funde römischer Bronzegefäße von Martigny. Die Oxydschicht ließ nicht genau erkennen, ob die Verzierungen auf dem Schilde auch Buchstaben seien (was nicht unmöglich); eine genauere Untersuchung thäte noth.

Diese Inschrift und die Formähnlichkeit mit dem Nauheimer Fibeln nöthigen uns, diese Fibeln mit verbundenem Schlußstück der spätesten La-Tène-Zeit zuzuweisen. Es sind dies aber vereinzelte Ausnahmen und man wird bei Betrachtung der Gesammtform selten im Zweifel bleiben.

Übrigens war die Spät-La-Tène-Fibel das Vorbild, aus der sich eine große Reihe der Römischen Provinzialfibeln entwickelte, bei denen als neues Moment — von dem ich aber unentschieden lassen will, ob es nicht schon bei den vorrömischen, einheimischen Fibeln vereinzelt auftritt — der Haken, welcher die Sehne festhält, hinzu kommt. Denn als die Römer Gallien und die Donauprovinzen besetzten, verschwand die einheimische Kultur und Technik, die, wie wir jetzt wissen, viel höher stand, als man früher annahm, durchaus nicht, sondern verband sich mit der Römischen zur Provinzialkultur und besonders

das Gros der Bevölkerung hat in vielen Distrikten diese modificirten alten Formen weitergetragen.

Redner kam jetzt zu den Schwertern. Unendlich zahlreich sind die Waffen auf den großen Gräberfeldern der Champagne, wo wir ein reisiges, wohl gerüstetes Volk finden. Hier treten die Schwerter mit schmaler Angel auf, mit scharfer Spitze, denen meist die kurze geschweifte Parirstange fehlt, die für die Schwerter von Marin so charakteristisch. Besonders bedeutsam ist aber die Scheide mit ihrem Beschlage. Sie besteht aus 2 Metallblättern von Bronze oder Eisen, die durch Beschläge verbunden sind. Bei diesen Früh-La-Tène-Schwertern rundet sich der Endbeschlag meist stark aus, so daß er manchmal von der Scheide à jour absteht und endet dann nach oben vielfach in 2 anliegenden stylisirten Thierköpfen. Manchmal hat der Endbeschlag auch Kleeblattform.

Bei den Mittel-La-Tène-Schwertern (Station La-Tène, Ladenburg u. a. m.) endet die Klinge ziemlich stumpf (spitzbogig) und die Scheide schließt sich dieser Form an. Der Endbeschlag liegt dicht an und kleine Vorsprünge erinnern an die Thierköpfe der älteren Schwerter. Nie fehlt dem Schwerte die kleine stark geschweifte Parirstange. Diese Scheiden sind auf ihrer Fläche oft wunderschön verziert (La-Tène).

Die Spät-La-Tène-Schwerter von Alesia, Nauheim, viele aus Pommern, Westpreußen, Schlesien, einige bei der Korrektion der Thielle am Neuenburger See gefundene im Berner Museum u. a. m. haben eine unten meist breite in einen flachen Bogen oder in einen Knopf endende Scheide. Sehr oft endet die Scheide aber gerade und das Schwert hat eine kurze gerade Parirstange. Geschweifte kommen aber auch noch vor. Besonders charakteristisch aber sind eine Menge von Metallstegen,

welche die beiden Seitenbeschläge der Scheide verbinden, besonders am unteren Ende, so daß die Scheide auf der einen Seite leiterartig aussieht.

Über den Kongreß der russischen Archäologen' der in Odessa (vom 27. August bis 12. September 1884) abgehalten wurde, liegt ein Bericht von G. Ossowski vor[1]), dem wir das Folgende entnehmen.

Auf dem Gebiete der klassischen Archäologie hat man vor Allem jene Punkte der Küste des Schwarzen Meeres bestimmen wollen, welche die größte Bedeutung für die Erkenntnis der Ursprünge der neu-russischen Kultur und ihres Verhältnisses zur klassischen Civilisation haben.

Zur Erreichung dieses Zieles empfahl Prof. Jurgiewicz in seinem Referat als den ersten und wichtigsten Schritt, die schnellste wissenschenschaftliche Erforschung von Akker-man, welches auf den Ruinen des alten Tyrus steht, von Inkerman, welches auf der Stelle des ehemaligen Eupatorium erbaut wurde und endlich der Mündung des Flusses Tyliguta, wo im Alterthum Odyssos und Azona bestanden. Die von Prof. Wojewódzki bearbeitete Landkarte der alterthümlichen Kolonien an der Küste des Schwarzen Meeres, welche unter die Mitglieder des Kongresses in einzelnen Exemplaren vertheilt wurde, bildet einen guten Anfang der künftigen Forschungen des Landes. Als erste und sehr erfolgreiche Probe solcher Forschungen muß man die vom Geologen Prendl ausgeführte Erforschung der Insel Berczana betrachten. Diese Insel, welche sich jetzt an der Mündung des Dniepr befindet, wurde nach Prendl erst in den letzten geologischen Perioden vom festen Lande abgerissen. Vorhistorische Denkmäler enthält die Insel keine, dafür haben die griechisch-klassischen

---

[1]) Mitth. der anthropol. Ges. in Wien 1885, Verhandl. [12].

Zeiten hier ihre reichlichen Spuren zurückgelassen. In vielen Ortschaften der Westküste der Insel Berczana finden sich viele Haufen von Küchenüberresten, und unter diesen trifft man in gewisser Tiefe auf eine Schichte von schwarzer Erde, welche Asche, Kohlen und gebrannte Knochen enthält; in derselben Schichte und in den an sie angrenzenden sind verschiedene keramische Gegenstände gefunden worden. Unter dieser Schichte fand man in verschiedenen Richtungen liegende Menschenknochen. Auf der Ostküste der Insel fand man kleine Münzen und formlose Kupferstücke. Die Bildung der erwähnten Erdschichten versetzt Prendl in die Zeit der ältesten griechischen Kolonien.

Diuleruks hat durch seine Forschungen in der Gegend von Kercza ein gewisses Licht auf die bis jetzt unbekannten Denkmäler der Krim geworfen. Aus der Vorlesung des Autors ersieht man, daß man in der Umgebung von Kercza viele ihrem Alter nach verschiedene Hügel findet, welche Diuleruks auf folgende Weise klassificirt: 1. Skythen-Hügel, 2. alt-griechische Hügel, 3. neu-griechische Hügel, 4. gewöhnliche und verschönerte Gewölbe.

Eine der wichtigsten Fragen berührte Fräulein Melnik in einem Referat über ihre Forschungen an den von ihr im Gouvernement Cherson beobachteten megalithischen Denkmälern. Bis jetzt sind diese Gegenstände in der Gegend noch nie beobachtet worden; es steht aber auch in dem Falle noch nicht fest, ob die von Melnik beobachteten Gegenstände ein Werk der menschlichen Hand oder ob sie nur täuschende Naturprodukte sind.

P. Putiatyn legte einen von ihm selbst gefundenen Stein vor, auf welchem in Form von kleinen Grübchen die Figur des „Großen Bären" (Konstellation) mit Menschenhand wahrscheinlich dargestellt war. Dieser Fund erinnert an ähnliche von Schliemann und anderen For-

schern gefundene und beschriebene Gegenstände, die die Zeichen der Plejaden und des „Kleinen Bären“ tragen.

Einen in Rußland erst vor kurzer Zeit berührten Gegenstand der vorhistorischen Archäologie bildet die Erforschung der Höhlen. Prof. Antonowicz hat als Erster solche Forschungen im vorigen Jahre angefangen. Derselbe forschte in einer großen Anzahl (14) von Höhlen, die er in mehreren Dörfern des Dniestr-Thales angetroffen hatte. Prof. Antonowicz unterscheidet natürliche und künstliche Höhlen. Die Höhlen erster Kategorie hält er für Wohnungen des vorhistorischen Menschen, die künstlichen Höhlen läßt er aus dem Mittelalter herstammen; seine Ausgrabungen in den Höhlen waren bis jetzt erfolglos, und nur in der Umgebung mancher Höhlen fand Antonowicz eine große Anzahl von Gegenständen aus gespaltenem Feuerstein und mehrere Objekte aus polirtem Stein (Hammer, Hacken 2c.). Die Feuersteinobjekte sollen nach Antonowicz paläolithischen Ursprungs sein; dieser Meinung widersprach Prof. Anuczyn und Ossowski, die in diesen Funden den deutlichsten neolithischen Charakter sahen.

Der schlechte Erfolg der bisherigen Ausgrabungen ist nach der Meinung von Ossowski kein Beweis dafür, daß die späteren Forschungen nicht mit einem glücklicheren Resultat gekrönt sein werden; das letzte erscheint sogar wahrscheinlich, indem Graf W. Dzieduszycki in einer Höhle in Bujne bei Jezupol (Ost-Galizien), welches ebenfalls im Dniestr-Thale liegt, Spuren des vorhistorischen Menschen angetroffen hat.

Uwarow verglich in einem Referat die archäologische Bedeutung der italienischen „terramare“ mit ähnlichen, in den slavischen Ländern angetroffenen Schlössern; der Referent zweifelt daran, als ob manche von den erwähnten

italienischen „terramare“, besonders jene die sich auf hochgelegenen Punkten finden, mit den Palafiten anderer Länder archäologisch gleich sein sollten, wie es Pigorini meint. Auf Grund seiner Beobachtungen an einer „terramare“ in Montana glaubt Uwarow, daß ähnliche Bauten sowohl nach ihrer Situation wie auch nach ihrem Bausystem vielmehr manchen Burgen und Schlössern der slavischen Länder entsprechen.

Das Referat G. Ossowski's betraf die Frage der Klassifikation der Funde aus dem Stein-Zeitalter in Mittel- und Ost-Europa; der Referent stützte sich auf seine Forschungen in der Gegend von Krakau und Ojców.

In seinem Referat weist Ossowski vor Allem nach, daß die chronologische Klassifikation des Stein-Zeitalters, welche für West-Europa ausgearbeitet wurde, in mancher Hinsicht den mittel- und osteuropäischen Ausgrabungen nicht entspricht; in weiterer Folge schildert Ossowski eine neue Klassifikation, die auf der Einhelligkeit der lithologischen und archäologischen Charaktere der Krakauer und Ojcówer Funde basirt.

Der Autor unterscheidet drei sich bis jetzt differenzirende Epochen des neolithischen Zeitalters: 1. Epoche von Maszyce, 2. Nord-Krakauer Epoche, 3. Mnikower Epoche.

Der ungewöhnlich glückliche und gelehrte Erforscher der klein-russischen Hügel (Tumuli), Prof. Samokwasow legte seine letzten Funde, die er an den Ufern des Dniepr gemacht hatte, vor. Er theilt dieselben folgendermaßen ein: 1. Ausgrabungen aus der vor-skythischen Zeit; 2. eigentlich skythische Ausgrabungen; 3. gebrannte Menschenkörper; 4. nicht gebrannte Menschenskelette. Die zwei ersten Kategorien stammen nach Samokwasow aus der vorhistorischen Zeit. Die vom Autor gefundenen

Gegenstände bestehen aus: Knochenkorallen, thierischen Zähnen (durchlöchert), bronzenen Gegenständen, Gefäßen aus Knochen und eigenthümlichen Korallen aus Pflanzensamen.

Die Forschungen von Bobryński, die er in Hügeln neben der Stadt Smila (Gouv. Kiew) gemacht hat, lieferten einen großen Antheil der zur Zeit des Kongresses eröffneten archäologischen Landes-Ausstellung. In einem Referat läßt der Autor einen Theil seiner Funde (Stein-Objekte) aus der neolithischen Zeit stammen, der andere Theil soll theils aus der Bronzezeit, theils aus der Anfangsperiode der Eisenepoche stammen.

Prof. Anuczyn legte sehr interessante Steinobjekte vor, die in Sibirien gefunden wurden. Dieselben haben Formen von Fischen und erinnern an ähnliche Funde in anderen Ländern. Außerdem hielt der letzterwähnte Autor einen langen Vortrag über die verschiedenen Gattungen des Hundes, die in letzter Zeit in Nord-Rußland ausgegraben wurden; darunter hat er auch eine neue Art osteologisch differenzirt und nannte dieselbe „Canis Inostrancevi“.

Hejduk referirte über eigenthümliche im Kaukasus bei der Stadt Noworossyjsk gemachte Funde, die nach ihm aus der megalithischen Zeit herstammen. Es sind das die sogenannten steinernen Hütten, die aus zwei großen senkrecht stehenden, mit einem dritten Stein bedeckten Steinplatten bestehen. Daneben fand Hejduk Reihen von aus Steinen aufgebauten Hügeln, und eine große Menge von kleinen Hügeln, deren Zahl im Thale „Cemska“ mehrere Hunderte beträgt. In diesen Hügeln findet man in 4—5 Schichten übereinander liegende Skelette, und daneben Objekte aus Knochen, Eisen und Elfenbein.

Die ältesten Spuren des Menschen sind, nach G. de Mortillet, die Feuersteine, welche zu Thenay bei Blois, südwestlich von Orleans in einer Tiefe von 5 m in tertiären Gesteinen aufgefunden wurden und die Spuren von Feuer zeigen sollen. Mortillet macht die sehr gewagte Annahme, daß die Menschen, welche besagtes Feuer angezündet, einem Zwischenstadium von Affe und Mensch entsprochen hätten, einem Urmenschen, den er Anthropopithecus nennt. Wir begegnen hier wiederum der Erscheinung, die man auch anderwärts in der Wissenschaft beobachten kann, daß eine Hypothese auf eine Hypothese gepfropft wird, um eine hypothetische Annahme zu stützen.

Über Schädel die dem Neanderthaler ähnlich sind, verbreitete sich Prof. Schaaffhausen in der Sitzung der niederſ. Ges. für Natur- und Heilkunde in Bonn.[1]) Der eine ist in der Einhornhöhle bei Harzburg mit rohen Topfscherben, Knochengeräthen und einem polirten Steinbeil gefunden. Wiewohl nach Struckmann Sachen aus Bronze und Eisen in seiner Nähe lagen, ist es doch nicht wahrscheinlich, daß diese mit ihm gleichalterig sind. W. Krause hat das Schädelstück beschrieben. Er bezeichnet fliehende Stirn, Niedrigkeit des Schädelgewölbes und das starke Vortreten der Augenbrauenbogen als die bezeichnenden Merkmale der Neanderthaler Hirnschale, womit er dasselbe, obgleich er jene für pathologisch verändert hält, vergleicht. Der andere Schädel ist von R. Owen 1881 beschrieben. Derselbe ist 34 Fuß tief in einer Sandgrube zu Tilbury auf dem Norduser der Themse gefunden. Er drückt, wie Owen sagt, große Muskelkraft und geringe geistige Begabung aus. Die Hirnmündungen waren ein-

---

[1]) 1886, Januar 26.

fach. Das Femur zeigt einen Trochanter tertius. Flights Analyse des Knochens ergab 86·98 in Salzsäure lösliche Theile, 11·63 unlösliche organische Materie und 1·39 unlösliche Mineralien. Owen weist den Schädel der Mammuthzeit zu. Mit Unrecht theilt er die Meinung Quatrefages, welcher sagte, die Fundumstände gestatteten nicht, das geologische Alter der Neanderthaler Reste mit Sicherheit anzugeben. Den Schädel von Tilbury hält er für eine typische Bildung der paläolithischen Zeit und für den ältesten in England gefundenen Menschenrest. Doch giebt es paläolithische Werkzeuge aus ältern Ablagerungen. Er berichtet dann über menschliche Reste und Topfscherben in der Höhle von Nabrigas, die mit Ursus spelaeus gleichzeitig sein sollen. Die neuern französischen Forscher behaupten trotz entgegenstehender Angaben, daß der Mensch aus der Zeit der geschlagenen Steine nicht den geringsten Versuch in der Töpferei gemacht habe. Auch dem Redner ist kein Fall bekannt, daß sich in den westfälischen Höhlen neben Mammuth und Rhinoceros Topfscherben gefunden hätten. Sie fehlen auch in der Ansiedlung von Andernach zwischen Pferd- und Rennthierknochen. Auch in Amerika ist die Frage aufgetaucht, ob der Mensch noch das Mastodon gesehen habe. Der Elephant-Mound in Wiskonsin sowie die thönernen Rauchpfeifen von Jowa (II. Ann. Rep. of the B. of Ethnol. 1833) beziehen sich nicht auf das Mastodon, sondern auf den asiatischen Elephanten und sind neue Beweise für die Herkunft der Amerikaner aus Asien.

Ein Menschenschädel aus dem diluvialen Lehm von Podboba in Böhmen ist durch Prof. Frič beschrieben worden.[1]) Man fand ihn in 3 m Tiefe

---

[1]) Vesmír, Prag 1884, Nr. 11.

in der Nähe eines Mammuthzahnes. Die Stirn ist flach mit mächtigen Augenbrauenbögen und anscheinend großem Gesichtswinkel, alles Eigenthümlichkeiten, die an den Neanderthaler erinnern.

Über den berühmten Calaveras-Schädel aus Californien hat Withney eine abschließende Untersuchung veröffentlicht.[1]) Darnach kann an dessen Ächtheit kein Zweifel mehr sein und Withney ist der Überzeugung, daß in Californien der Mensch gleichzeitig mit Mastodon und andern ausgestorbenen Thieren lebte, zur Zeit als die pliocänen Vulkane dort thätig waren. Der Schädel weist auf eine tiefer stehende typische Bildung, er lag 130 Fuß unter der Oberfläche bedeckt von Schichten, die abwechselnd aus vulkanischer Asche und Kies bestanden. Der chemischen Analyse zufolge zeigt er nur sehr geringe Spuren organischer Substanz.

Fußspuren des Menschen und zwar solche von riesenhafter Größe glaubte man in einem Steinbruche zu Carsow city in Nevada gefunden zu haben.[2]) Die Eindrücke selbst sind unzweifelhaft ächt, aber während Harkneß ihre übermäßige Größe durch Sandalen zu erklären sucht, meint le Conte die Spurweite sei zu groß für einen Menschen und Marsh macht darauf aufmerksam, daß die fraglichen Eindrücke vom Riesenfaulthier herrühren könnten. Cope hält sie dagegen für ächte Menschenspuren, gleichaltrig mit denjenigen des Elephas primigenius. Dagegen kommt Russel zu dem Resultate, sie könnten nur von einem Edentaten herrühren[3]) und der-

[1]) Contributions to American Geologie Vol. I. The auriferous gravels of the Sierra Nevada of California Sect. V, p. 258—288. [2]) Proceedings of the California Acad. 1882, Aug. 7., Aug. 27., Sept. 4. [3]) American Naturalist. XVII p. 567.

selben Ansicht ist auch W. J. Hoffmann.[1]) Endlich konstatirt Marsh, daß außer den großen Eindrücken noch andere, wie von kleinern Vorderfüßen vorhanden sind, womit also die Hypothese vom amerikanischen Riesen-Urmenschen abgethan wäre.[1])

Die Arbeit mit Feuerstein ist von Seiten der Forscher stets nur theoretisch, d. h. so betrachtet und beschrieben worden, wie sich der Betreffende dieselbe vorstellte. Wie weit aber solche Vorstellungen von der Wahrheit entfernt sein mögen, läßt sich ohne Weiteres nicht beurtheilen. Um so willkommener sind daher die Versuche, welche F. Sehested in Dänemark auf seinen Besitzungen anstellen ließ, um praktisch zu ermitteln was sich mit Feuersteingeräthen ausführen läßt.[3]) Zu diesem Zwecke gab er seinen Zimmerleuten Feuersteinäxte und ließ sie im Walde Holz fällen. Zur Überraschung ergab sich, daß diese anscheinend so rohen und wenig brauchbaren Steingeräthe zu dem Zwecke sehr vorzüglich waren. Ein einziger Mann fällte in 30stündiger Arbeit 63 Bäume von 20 cm, und 60 Bäume von 9 cm Durchmesser mit Steinäxten und diese waren schließlich noch so gut wie unbeschädigt. Die gefällten Baumstämme wurden dann zu einem Balkenhause verarbeitet, alles ohne Benutzung von Metallgeräthen. Auch die Herstellung von Feuersteingeräthen aller Art ist von Sehested praktisch ausgeführt und überwacht worden, sodaß seine Untersuchungen ein wichtiges Material bieten.

Über den Fortgang der Nachgrabungen am Pfahlbau Robenhausen berichtete J. Messikomer.[4])

---

[1]) Transact. of the Anthrop. Society of Washington, vol. II, 1883, p. 34. [2]) Am. Nat. XVII, p. 1153. [3]) Archäologiske Undersögelser 1878—81 af N. F. B. Lehested. Kjöbenhaven 1884. [4]) Korresp.-Blatt d. deutsch. Ges. f. Anthropologie, XVI, 1885, S. 25.

Die Arbeiten sind nur auf der östlichen Hälfte der Station begonnen, da die westliche noch heute vollständig unter Wasser liegt. Bekanntlich befindet sich die erste oder unterste Fundschicht über 3 m unter der Oberfläche des Bodens, bei dem höchsten Wasserstande kann aber diese noch unter Wasser sein. Der östliche Theil der Niederlassung weist eine auffallende Menge von Schaf- und Ziegenexkrementen auf, sodaß man annehmen kann, es würden daselbst die Mehrzahl der Viehställe gestanden haben. Unter den Funden ist eine Anzahl von Holzgeräthen besonders bemerkenswerth, es sind vor Allem: ein Becherchen aus Ahornholz, künstlich geschnitzt und noch sehr gut erhalten, sodann 2 Messerchen aus Eibenholz von ganz erstaunlich regelmäßiger und geschmackvoller Form. Es fanden sich ferner die bekannten, der Steinepoche charakteristischen Werkzeuge: Beile aus Stein, Instrumente aus Horn und Knochen; Thonkegel (Gewicht zum Webstuhl); mehrere Töpfchen aus Thon von theils äußerst primitiver Arbeit, ein einziges war mit Graphit glänzend schwarz bemalt. Besondere Beachtung verdienen wieder die bekannten Industrieprodukte. Diese sind zwar in erhöhtem Maße der westlichen Hälfte der Station eigenthümlich, es kommen auf derselben große Mengen Estrich ꝛc. vor, vielleicht hat dieser zur Konservirung beigetragen, indem er die Gewebe noch besser von der Luft abschloß. Die letzteren derartigen Produkte sind Geflechte von enger und weiter Maschenweite, zum Zusammenziehen eingerichtet, sodann einige sehr hübsche dreimal umwundene Bündchen Faden. Es ist erstaunlich, welche Fertigkeit der Bewohner der Seeansiedlung in der Bearbeitung des Flachses (Linum angustifolium L.) zu Tage legte. Nicht nur verfertigte er einfachere Gewebe und Geflechte, wie alle Arten von Faden, Schnüren,

Fischernetzen, sondern er versah seine Kleider auch mit mannigfaltigen Fransen. Daraus folgt, daß die gewebten Kleider schon ziemlich allgemein gebräuchlich waren. Nichtsdestoweniger aber wußte er den Werth und die darauf verwendete Arbeit zu schätzen, da manche Gewebe deutliche Flickarbeit aufweisen. Auch auf dem Pfahlbaue Niederwyl wurden in letzter Zeit sehr schöne Funde gemacht: eine Anzahl Holzschüsseln, theils erst angefangen, theils mit der größten Sorgfalt ausgeschnitzt, 2 Axtstiele, aus Holz und 2 mächtige und gut erhaltene Hörner vom Urochs. Diese Gegenstände wurden nicht auf dem Packwerkbaue Niederwyl selbst gefunden, sondern etwa 50 m davon, hart am Rande des einstigen kleinen Sees, jetzt Torfmoores.

Untersuchungen der Fundstelle Gurina bei Dellach in Kärnten, sind auf Veranlassung der Wiener anthropologischen Gesellschaft durch Hofrath Meyer ausgeführt worden.[1]) Vorläufig wird mitgetheilt, daß die Fundstücke einer Zeit angehören, welche einige Jahrhunderte vor Christo bis einige Jahrhunderte nach Christo in sich schließt, und daß selbst notorische direkte oder indirekte alte Beziehungen zu Griechenland in Münzen und Vasenresten vorliegen. Als wichtig bezeichnet Meyer Bronzebleche mit Inschriften, welche eine direkte Abhängigkeit von den bekannten euganäischen darthun und sprachlich von den etruskischen unterschieden sein sollen. Die ergrabenen Bronzen und Eisenobjekte tragen zum Theil den Charakter der Hallstatt-, zum Theil denjenigen der la Tène-Periode, wie auch viele spätrömische vorhanden sind. Gurina war jedenfalls eine durch viele Jahrhunderte von verschiedenen Völkerschaften bewohnte ausge-

[1]) Mitth. d. anthr. Ges. in Wien 1885, Vhdlgn. [8].

dehnte Niederlassung, deren Gräber zweifellos ergiebige Ausbeute bieten werden, es sind bis jetzt nur wenige und nicht ungestörte Gräber mit Leichenbrand gefunden, doch konnte nur ein minimaler Theil des ausgedehnten Terrains untersucht werden.

Die Kultur Schwedens in der vorchristlichen Zeit war bekanntlich Gegenstand einer größeren Arbeit von Oskar Montelius. Dieselbe ist nun in einer vom Verf. sehr vermehrten zweiten Auflage in deutscher Übersetzung von Carl Appel erschienen.[1]) Die Bedeutung der nordischen Kultur, besonders in Gegenüberstellung zu den alten Kulturgebieten des Mittelmeeres, läßt die bezüglichen Forschungen auch außerhalb der Fachkreise mit Interesse verfolgen.

Der Verf. gliedert die Kulturepochen in die drei üblichen Hauptabschnitte: das Stein-, Bronze- und Eisenzeitalter. Ersteres läßt er bis zur Mitte des zweiten Jahrtausends vor Chr., das zweite bis zum fünften Jahrhundert vor Chr., das letzte bis zur zweiten Hälfte des elften Jahrhunderts nach Chr. reichen.

Die Zeitdauer der Bewohntheit Schwedens läßt sich nicht bestimmen. Natürlich kann der Mensch dort erst nach Schluß der Glacialperiode eingewandert sein; jedenfalls waren Dänemark und das südliche Schweden von einem Volke der Steinzeit schon bewohnt, als dort noch Nadelhölzer allgemein verbreitet waren. Überreste, die von der ältesten Bevölkerung des Nordens stammen, finden wir in den meisten der dänischen sogenannten „Kjökkenmöddinger" oder „Küchenreste", welche während der letzten Jahrzehnte Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen geworden sind. Die Hauptmasse dieser an den

[1]) Berlin 1885, Verlag von Georg Reimer.

Küsten liegenden, oft ungeheuer großen Ansammlungen wird von Austerschalen und andern noch heute zur Nahrung dienenden Muscheln gebildet; daneben trifft man dort auf Knochen von Vögeln, Fischen, Wildschweinen, Rehen, Hirschen, Auerochsen und anderen Thieren, aber nur von einem Hausthier — dem Hunde. Die größeren Knochen sind gewöhnlich, des Markes wegen, gespalten. Zwischen diesen Speiseresten findet man außerdem einerseits noch mit Kohle und Asche bedeckte Feuerstätten, anderseits eine Menge schlecht zugeschlagener, ungeschliffener Werkzeuge von Feuerstein, sowie Stücke von rohen irdenen Kesseln, Geräthe von Knochen und Horn u. s. w. An den Stellen, wo diese Kjökkenmöddinger liegen, haben also in entlegener Zeit Menschen gelebt; die Muschelschalen, die Thierknochen und die Feuerstellen sind Denkmale ihrer Mahlzeiten.

In Schweden fehlen die Küchenreste gänzlich, doch findet man in Schonen rohe Feuersteinwerkzeuge, die denjenigen der Kjökkenmöddinger völlig gleich sind. Diese sämmtlichen Reste müssen durchaus einer früheren Periode der Steinzeit angehören, als die unter dem Namen Dolmen und Ganggräber bekannten Grabstellen. Alles weist darauf hin, daß die in Schweden aus dem Steinalter vorgefundenen Gegenstände im Lande selbst hergestellt worden sind. Man ist auch auf mehrere Orte gestoßen, wo die Fabrikation von Feuersteinsachen während dieser Periode stattfand. Solche Stellen sind mit einer Menge von Feuersteinsplittern, von halbfertigen und mißglückten Arbeiten, von Schlagsteinen u. s. w. bedeckt. Man hat derartige „Werkstätten“ in den südlichen Landschaften bis nach Bohuslän hinauf gefunden, besonders aber in Schonen, wo auch reichlicher Vorrath an vorzüglichem Feuerstein vorhanden ist. — Im jüngeren Steinzeitalter hatten sich die Bewohner des Nordens soweit

über den Standpunkt der rohen Naturvölker erhoben, daß sie nicht nur solche Arbeiten herstellten, die zur nothdürftigen Erhaltung des Lebens unentbehrlich waren, sondern daß sie auch nicht geringe Mühe darauf verwandten, ihre Geräthe so zierlich wie möglich anzufertigen. Beweis dafür ist unter anderem, daß die Äxte und Meißel gewöhnlich sorgfältig geschliffen sind, und nicht nur an der Schneide, sondern auf der ganzen Oberfläche.

Die Beschaffenheit der Wohnstätten im Steinzeitalter wird von keinem Funde angedeutet. Montelius glaubt, daß sie entweder in Zelten von Fellen bestanden, ähnlich den Zelten der Lappen, oder daß es einfache aus Holz, Steinen und Torf gebaute Hütten waren. Die Überreste der schweizerischen Pfahlbauten zeigen, daß dort Holzhütten die Wohnstätten des Steinzeitalters waren. Prof. Nilsson hat darauf aufmerksam gemacht, welche unleugbare Ähnlichkeit sich zwischen den Formen der skandinavischen Ganggräber und den Wohnungen der amerikanischen und europäischen Polarvölker zeigt. Er nimmt an, daß diese Ganggräber, die eine für Grabstätten wenig geeignete und wenig natürliche Gestalt haben, nach dem Muster der Wohnungen der Lebenden gebaut worden sind, und daß mithin letztere den noch heute in den Polargegenden üblichen Wohnstätten ähnlich waren. Sie würden dann aus einem niedrigen viereckigen, ovalen oder runden Raum bestanden haben, zu dem von Süden oder Osten her ein noch niedrigerer, langer und schmaler Gang geführt hätte. Die einzigen sicheren Überreste von Wohnstätten aus dem Steinzeitalter, die man bisher gefunden hat, sind indessen die Feuerstellen, die in den Kjökkenmöddinger und an verschiedenen andern Plätzen vorkommen. Solche einfache Feuerstätten, aus einigen lose übereinander gelegten, jetzt durch die Wirkung des Feuers

bröckeligen Steinen bestehend und mit Kohle oder Asche bedeckt, sind an verschiedenen Orten des südlichen Schwedens unter Umständen gefunden worden, welche zeigen, daß sie dem jüngeren Steinzeitalter angehören.

Überreste von Kleidern sind in den nordischen Funden aus der Steinzeit noch nicht angetroffen worden; man hat aber Grund, anzunehmen, daß die Kleidung hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich, aus Fellen und Häuten hergestellt wurde, wie es ja noch jetzt bei den Stämmen des nördlichsten Europa und Amerika der Fall ist. Gegen den Schluß des Steinzeitalters sind aber gewiß auch aus Wolle gewebte Stoffe bekannt gewesen, da wir das Schaf in jener Zeit als Hausthier auftreten sehen. Die merkwürdigen und auch für die Verhältnisse im Norden so lehrreichen Funde in den schweizer Pfahlbauten haben gezeigt, daß in der Schweiz im Steinzeitalter nicht nur aus Wolle gewebte Stoffe bekannt waren, sondern daß man dort sogar Flachs kultivirte.

Anfangs waren sicherlich nur Jagd und Fischfang die Quellen für den Lebensunterhalt der steinzeitlichen Bewohner Schwedens, allein die in den Ganggräbern Vestergötlandes gefundenen Knochen von Rindern, Pferden und Schafen oder Ziegen beweisen, daß in den letzten Tagen dieser Periode auch Viehzucht und Ackerbau (Weizen und Gerste) betrieben wurden. Die gefundenen Thongefäße dienten als Kochgeschirre. Ihre Ornamentik ist einfach, es kommt nur die grade Linie aber keine Spirale, überhaupt kein Ornament aus krummen Linien vor. Die dieser Periode, wahrscheinlich dem letzten Theile derselben angehörigen Gräber werden mit dem Namen Dolmen, Ganggräber und Steinkisten bezeichnet. Die Dolmen der Ganggräber finden sich in Schweden zahlreich an der Küste von Schonen, in der Gegend von

Falköping in Vestergötland und in Bohuslän; außerdem, aber mehr zerstreut, in anderen Theilen Vestergötlands, in Halland und auf Öland. Auch in Nerike und im westlichen Södermanland hat man Denkmäler gefunden, die wenigstens ihrer Form nach den Ganggräbern sehr ähnlich sind. — Im südlichen Norwegen hat man vor nicht langer Zeit zum ersten Male einen Dolmen entdeckt. In Dänemark sind solche Gräber sehr zahlreich; außerdem kommen sie auf den Inseln Großbritanniens vor und an den Küsten Europas vom Weichselthal bis nach Frankreich und Portugal, in Italien, Griechenland und in der Krim, im nördlichen Afrika, in Palästina und Indien. Doch gehören nicht alle dem Steinzeitalter an. Die Khassias, ein Stamm des indischen Hochlands, bauen noch heute eine Art Dolmen, in denen sie ihre Todten bestatten. — Eine Steinkiste ist eine große, längliche, viereckige Kiste aus Platten errichtet, an Größe und Bauart der Kammer eines Ganggrabens ähnlich, aber ohne Gang und gewöhnlich aus dünneren Steinplatten gebaut. Der untere Theil ist von einem kleinen Hügel von Erde oder Steinen umschlossen, der obere Theil ist oft frei. Diese Gräber sind höchst merkwürdig als eine Art Übergangsstufe von den Ganggräbern zu den großen, von einem Hügel bedeckten Steinkisten der älteren Broncezeit. Freistehende Steinkisten, deren oberer Theil über dem umliegenden Hügel sichtbar ist — eine für Schweden eigenthümliche Grabform — kommen in großer Zahl in Vestergötland, Bohuslän, Dalsland und dem südwestlichen Vermland vor. Ganz und gar von einem Hügel bedeckte Steinkisten finden sich in denselben Landschaften, aber außerdem auch in Nerike, Östergötland, Småland, Bleking, sowie auf Gotland. — Von den besprochenen Grabformen haben sich die Dolmen als die ältesten erwiesen; die Ganggräber

sind etwas jünger; noch jünger sind die freistehenden Steinkisten, und die mit einem Hügel bedeckten Kisten gehören der Übergangszeit vom Steinzeitalter zur Bronce-zeit an. Die letzte Gattung ist den Gräbern aus der ersten Periode der Bronzezeit vollkommen gleich.

Während der Steinzeit wurden die Leichen immer unverbrannt in liegender oder sitzender Stellung bestattet. Viele Ganggräber enthalten 50—100 Leichen. Zur Seite des Todten wurde gewöhnlich eine Waffe, ein Werkzeug oder gar Schmucksachen niedergelegt. Oft findet man in den Gräbern dieser Periode Thongefäße, die jetzt nur mit Erde gefüllt sind; möglicherweise enthielten sie einstmals Nahrungsmittel, die der Todte nach dem Glauben der Angehörigen jenseits des Grabes hätte brauchen können.

Die Kenntnis der Metalle, zunächst jener Mischung von Kupfer und Zinn, die man Bronze nennt, führt Montelius für die nordischen Völker auf einen Einfluß der civilisatorischen Arbeit des Südens zurück. „Einige Forscher", sagt er, „haben angenommen, daß es in Folge der Einwanderung eines keltischen Stammes geschehen sei; Andere: in Folge einer germanischen Einwanderung. Prof. Nilsson suchte nachzuweisen, daß der Norden phönizischen Kolonisten die erste Kenntnis der Metalle zu verdanken habe, während Lektor Wibergin Gefle meinte, das Bronze-zeitalter im Norden habe unter dem Einfluß der Etrusker begonnen. Auch Prof. Lindenschmit in Mainz, der die Existenz einer Bronzezeit, wie sich die nordischen Forscher dieselbe vorstellen, nicht anerkennt, glaubt, daß die Mehr-zahl der in Frage stehenden Bronzearbeiten etruskischen Ursprungs sei. Dr. Wibel in Hamburg sucht zu beweisen, daß die Steinzeitvölker des nördlichen Europa selbst ohne fremde Einwirkung gelernt hätten die Metalle zu gebrauchen. Wichtige Gründe, die theils auf der Gleichheit der Grab-

stätten aus dem letzten Theil des Steinzeitalters und aus dem ersten des Bronzezeitalters, theils auch auf anderen Umständen beruhen — scheinen uns für die Ansicht zu sprechen, daß der Beginn der Bronzezeit nicht mit einer Einwanderung eines neuen Volkes zusammenhänge, daß aber die Bewohner des Nordens freilich durch die Berührung mit anderen Völkern gelernt haben, Bronze zu bearbeiten. Von Asien aus breitete sich die Broncekultur — wenn wir mit diesem Worte die höhere Civilisation bezeichnen dürfen, die auf der Bekanntschaft mit der Bronze beruhte — allmählich nach Nord und Nordwest über den Kontinent Europa aus, bis sie schließlich die Küsten der Ostsee erreichte."

Die Bronzezeit zerfällt nach Montelius in 6 Perioden, die zusammen annähernd ein Jahrtausend umfassen. Die Arbeiten der älteren Bronzezeit tragen als Verzierungen feine Spiralornamente und Zickzacklinien. Die Gräber enthalten gewöhnlich Reste unverbrannter Leichen. Die im Norden gefundenen Gegenstände aus dieser Zeit, die sich fast ausnahmslos als einheimisches Fabrikat erwiesen haben, zeichnen sich durch geschmackvolle Formen aus und zeugen von einer hochentwickelten Geschicklichkeit in der Bearbeitung der Bronze. In dieser Hinsicht übertreffen sie im Allgemeinen die Denkmäler der Bronzezeit aus fast allen anderen europäischen Ländern. — Ganz anderen Geschmack und ganz andere Zierrathe zeigen die Arbeiten aus dem sogenannten jüngeren Bronzezeitalter, obwohl auch diese oft Erzeugnisse großer Geschicklichkeit sind. Da kommen keine mit dem Stempel eingeschlagenen Spiralenornamente vor; dagegen sind die Enden der Ringe, Messergriffe u. s. w. oft spiralförmig aufgerollt. In dieser Zeit wurden die Leichen stets verbrannt.

Montelius hält an dem überwiegend heimischen Ur-

sprung der meisten Bronzesachen fest und weist mit Nachdruck darauf hin, daß die Funde von Gußformen die einheimische Fabrikation direkt beweisen. „Man kennt“, sagt er, „bis jetzt 15 in Schweden gefundene Gußformen des Bronzezeitalters und ungefähr ebensoviele aus Dänemark. Der Hauptgrund dafür, daß sie uns nicht in noch größerer Zahl erhalten geblieben sind, ist der, daß man alle feineren Bronzesachen in Formen goß, welche nach dem Gießen sogleich zerstört wurden. Daß die Gußformen auch wirklich in Schweden gebraucht worden sind, das wird durch die zahlreichen nach dem Guß nicht abgeputzten, mithin nur halbfertigen, sowie durch die beim Guß mißglückten Arbeiten bewiesen. Beide Klassen sind im Norden angetroffen worden. Eins der merkwürdigsten dieser Fundstücke ist ein auf Fünen gefundenes Bronzegefäß, das noch den Thonkern enthielt, über den das dünne Metall gegossen ist. Der Guß mißlang, indem auf der einen Seite des Gefäßes ein großes Loch entstand.“

Natürlich muß Montelius einen Import der rohen Bronze annehmen, da Skandinavien keine Zinngruben besitzt und es ist dabei nur merkwürdig, daß die Importeure nicht auf den Gedanken kamen auch fertige Bronzesachen einzuführen. Die Kulturstufe der nordischen Bronzeleute muß man sich schon ziemlich hoch vorstellen, wenigstens zeigen die Funde von bekleideten noch gut erhaltenen Leichen geschmackvoll arrangirte Wollkleidung, ja selbst feines Linnengewebe. Zu den Waffen treten jetzt Schwert und Helm, auch sind prächtige bronzene Kriegshörner gefunden worden. Die Felsenbilder aus dieser Zeit zeigen, daß das Pferd zum Fahren und Reiten benutzt wurde, sie geben uns auch eine Vorstellung von den Schiffen, die nie mit Mast erscheinen. Die Buchstabenschrift war in der Bronzezeit noch unbekannt; aber man hatte damals

in Schweden eine Art Bilderschrift, die uns in den, besonders im nördlichen Bohuslän und in Östergötland zahlreichen Felsenbildern erhalten ist. Die neuesten Untersuchungen haben gezeigt, daß diese merkwürdigen Alterthümer der genannten Zeit angehören. Einer der hauptsächlichsten Beweispunkte hierfür ist die große, und offenbar nicht zufällige Ähnlichkeit zwischen den auf vielen Felsenbildern dargestellten Schwertern und den gewöhnlichen Bronzeschwertern.

Das Ende der Bronzezeit in Schweden setzt Montelius, wie bemerkt, ins 5. Jahrh. vor Chr. „Das Griechenland, das Homer besang, stand auf dem Übergangsstadium von der Bronzezeit zur Eisenzeit. Das Eisen war zwar bekannt, aber Bronce wurde noch fast zu allen Zwecken verwandt, auch zu Waffen. Es ist glaublich, daß die Schilderung Homers von Griechenlands Heldenzeit in mehr als einer Beziehung auch für das südliche Skandinavien von vor ein paar Jahrtausenden gelten könnte, d. h. wenn wir uns von dem poetischen Schimmer nicht blenden lassen, der auf den Helden des trojanischen Krieges ruht. Daß die Verhältnisse Griechenlands in der Bronzezeit in der That in vieler Hinsicht denen des Nordens in der entsprechenden Kulturperiode ähnlich gewesen sind, das hat sich auch durch die merkwürdigen, kostbaren Funde gezeigt, die Schliemann in Mykenae machte. Bedenken muß man aber hierbei, daß die Bronzeperiode in Griechenland sowohl zeitiger begann als auch zeitiger schloß als im Norden. Auf der anderen Seite giebt es aber auch Länder, wo das Bronzezeitalter viel später sein Ende erreichte als in Skandinavien. Noch vor 360 Jahren, als die Europäer ihre Eroberungen in Mexiko begannen, lebten die Azteken in vollständiger Bronzezeit, ohne Kenntnis des Eisens.“

Das Eisenzeitalter schließt Montelius mit der letzten Hälfte des elften Jahrhunderts, mit dem Siege des Christenthums über die Asagötter. „In der Eisenzeit wurden die Bewohner Schwedens zuerst bekannt mit dem Eisen, Silber, Blei, mit zinkgemischter Bronze, mit Glas, mit geprägten (ausländischen) Münzen, mit der Kunst, Metalle zu löthen und zu vergolden u. s. w. Und da die Eisenarbeiten nicht wie die Bronzesachen durch den Guß allein hergestellt werden konnten, gelangte jetzt die Schmiedekunst zu hoher Bedeutung. Eine der wesentlichsten Neuheiten war indeß die Schreibkunst, mit der sich die Einwohner Skandinaviens bald nach Christi Geburt wohlvertraut zeigen. Die ältesten Schriftzeichen des Nordens, und die einzigen während der ganzen heidnischen Zeit gebrauchten, sind die Runen. Die große Zahl fremder Münzen, die in den Funden des nordischen Eisenzeitalters vorkommen, und ein genaues Studium der Gräber und der anderen Alterthümer dieser Zeit haben es möglich gemacht zu unterscheiden, was den verschiedenen Theilen dieser langen Periode angehört. Hier sollen nur die 4 großen Hauptabschnitte hervorgehoben werden, in die das Eisenzeitalter zerfällt:

A. Der erste Theil des älteren Eisenzeitalters, welche die Zeit vom fünften Jahrhundert vor Chr. Geburt bis zum Anfange unserer Zeitrechnung umfaßt.

B. Der zweite Theil des älteren Eisenzeitalters, vom Anfange unserer Zeitrechnung bis zum Beginn des fünften Jahrhunderts nach Chr. Geburt.

C. Der erste Theil des jüngeren Eisenzeitalters, vom Beginn des fünften bis zum Beginn des achten Jahrhunderts.

D. Der zweite Theil des jüngeren Eisenzeitalters, vom

Beginn des achten bis zur zweiten Hälfte des elften Jahrhunderts.

Über die Nephritfrage hat sich A. E. Meyer in der anthropologischen Gesellschaft zu Wien nochmals geäußert.[1]) Zur entgiltigen Entscheidung der Alternative, ob das Rohmaterial zu den in Europa gefundenen Beilen aus Nephrit und Jadeit asiatischer oder europäischer Herkunft sei, sind die in den Alpen und in Deutschland gemachten Rohfunde aus den genannten Mineralien von großer Bedeutung.

Meyer kommt zu dem Ergebnisse, daß für Europa, abgesehen von allen anderen Gründen, nach der Entdeckung des anstehenden Nephrites in Jordansmühl die Wahrscheinlichkeit, daß der schweizer Nephrit auch in der Schweiz zu Hause sei, fast zur Gewißheit geworden ist, und daß nach dem Auffinden einer Reihe von Jadeitgeschieben am Neuenburger See dasselbe bezüglich des Jadeites den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit gewonnen hat. „Wenn jedoch nicht weiter geforscht wird in dieser Richtung, so könnte, es sei denn, daß ein günstiger Zufall zu Hilfe kommt, leicht noch eine lange Zeit vergehen, bis man den anstehenden Jadeit und Chloromelanit und weitere Vorkommen vom anstehenden Nephrit in Europa zu registriren haben wird. Als ein wichtiges Resultat der Untersuchungen Arzrunls hebt Meyer hervor, daß es nunmehr gelungen ist, in den Zirkoneinschlüssen ein typisches Unterscheidungsmerkmal der asiatischen Jadeite von den übrigen zu entdecken, so daß die so oft von Fischer behauptete Intensität aller Jadeite auch keine Gültigkeit mehr hat und aufgegeben werden muß, wie die

---

[1]) Mitth. d. anthr. Ges. in Wien, Bd. XV, S. 1.

behauptete Intensität der Nephrite schon seit länger aufgegeben worden ist."

Über den Gebrauch von Giftpfeilen in der Renthierzeit verbreitete sich R. Much.[1]) „Wenn wir, sagt er, „den gesammten Hausrath der Höhlenbewohner der Renthierzeit, den wir aus den verschiedenen Fundorten kennen, näher betrachten, so wird sich uns von selbst die Frage aufdrängen, wie es denn diesen Leuten mit ihren armseligen und unzureichenden Waffen und Werkzeugen möglich war, den Kampf ums Dasein aufzunehmen gegen die Riesen der damaligen Thierwelt. Wenn wir uns auch vorstellen, daß dieselben durch beständige Übung ihrer Stärke, Gewandtheit und Ausdauer, sowie die Feinheit ihrer Sinne in einer Art ausgebildet hatten, die uns heute fremd ist, so wäre doch einem Ungethüm, wie dem Höhlenbären, gegenüber, die Kraft des Menschen in der Regel erlegen, wenn nicht seine List einen heimtückischen und unwiderstehlichen Bundesgenossen gefunden hätte, nämlich das Gift. Daß man sich während der Renthierzeit wirklich eines Pfeilgiftes bedient hat, geht daraus hervor, daß die erwähnten Lanzen- und Pfeilspitzen fast sämmtlich mit Rinnen versehen sind, die nur als Giftrinnen gedeutet werden können. Merk hat allerdings[2]) darin lediglich sogenannte Blutkanäle gesehen, bestimmt, das Verbluten zu beschleunigen, da er annimmt, daß das Fleisch der mit Giftpfeilen erlegten Thiere ungenießbar sein würde. Daß indeß diese Annahme ganz unbegründet ist, geht aus der erwiesenen Thatsache hervor, daß vergiftete Pfeile zu Jagdzwecken gebraucht wurden.[3]) Über-

---

[1]) Mitth. d. anthropol. Ges. in Wien 1885, Verhandl. [39]. [2]) Der Höhlenfund im Keßlerloch, S. 27. [3]) Vgl. Ernst Krause, Über den Gebrauch von Pfeilgiften im vorgeschichtlichen Europa, Kosmos, III, S. 516 ff.

haupt scheinen die schädlichen Wirkungen der Pfeilgifte, soweit sie nicht septisch sind — in welchem Falle natürlich von einer Verwendung für die Jagd nicht die Rede sein kann — fast ausschließlich bei unmittelbarer Aufnahme ins Blut hervorzutreten, nicht aber bei solcher durch die Verdauungsorgane. Überdies müßten wir aber eine Blutrinne, vorausgesetzt, daß eine solche überhaupt einen Sinn hat, an jenem Theile der Waffe suchen, der von den Rändern der Wunde berührt wird und aus dieser hervortritt, also an dem Schafte, nicht aber an der Spitze des Pfeiles, die ja, wenn es sich um eine ernstliche Verwundung handelt, tief in den Körper des getroffenen Thieres eindringt. Wie sollten ferner jene Einkerbungen als Blutrinnen zu deuten sein, die nicht der Länge nach, sondern schräg in die Pfeilspitzen eingeschnitten sind, wie bei H. Karsten, Studien zur Urgeschichte des Menschen in einer Höhle des Schaffhauser Jura, Taf. III., Fig. 5, 6.[1]) Daß die Rinnen an den Pfeilspitzen nicht einen flüssigen, sondern einen eingedickten Zustand des Pfeilgiftes voraussetzen, hat in jener Art dieses Giftes, die bei den Alten bekannt war, ein Seitenstück. Nach der Odyssee, I, 260, werden die Pfeile nicht in das Gift getaucht, sondern damit bestrichen (χρίεσθαι ist der griechische Ausdruck). Gerade die älteste Nachricht über Giftpfeile, die wir besitzen, gewährt uns auch in anderer Beziehung eine überraschende Entsprechung zu denen aus der paläolithischen Zeit, die, wie wir gesehen haben, aus Rennthiergeweih verfertigt waren. Es werden nämlich im Rigveda VI, 75, 15 zwei Arten von Pfeilen unterschieden: „Er, der mit Gift bestrichene, hirschförmige, und

[1]) In den Mittheilungen d. antiquar. Gesellsch. in Zürich, Bd. XVIII, Heft 6.

er, dessen Maul Erz ist.“ [1]) Es wurde bereits hervorgehoben, daß nur die Verwendung des Pfeilgiftes die Möglichkeit eines Zusammenlebens des Menschen mit der diluvialen Thierwelt verstehen läßt. Das Aussterben gerade der größten Vertreter derselben wird nicht so sehr klimatischen Ursachen zuzuschreiben sein, als dem Vernichtungskampfe, den der Mensch mittelst des Pfeilgiftes gegen sie durchführen konnte.“

Die Technik in der Herstellung prähistorischer Thongefäße behandelt J. Szombathy. [2]) Die Thongefäße nehmen unter den prähistorischen Funden eine sehr wichtige Stelle ein, dennoch besitzen nur wenige Urgeschichtsforscher die zur vollständigen Beurtheilung derselben nöthigen keramischen Vorkenntnisse. J. Szombathy hat deshalb einige der wichtigsten hierher gehörigen Fragen ausführlicher berührt.

„Die ältesten Thongefäße, welche wir jetzt kennen, stammen aus der neolithischen Periode. Sie sind durchwegs aus ungeschlämmtem Thon erzeugt, lassen aber manchmal erkennen, daß — offenbar als Mittel gegen das Verziehen — dem Thone Sand von ausgewählter Korngröße absichtlich beigeknetet wurde. — Die Formung dieser Gefäße geschah mit freier Hand auf ruhender Unterlage; die Glättung geschah im feuchten, plastischen Zustande, meist mit der Hand, manchmal auch mit spatelförmigen Instrumenten. — Die Form der Gefäße — schlankbauchige bis bombenförmige Töpfe, konische oder bauchige Becher und flache Schüsseln — ist einfach, ungegliedert; in keines der bisher bekannten neolithischen Gefäße läßt sich eine absichtliche Gliederung hineininter-

---

[1]) O. Schrader, Sprachvergleichung u. Urgeschichte, S. 311.
[1]) Verhandlgn. der Wiener anthrop. Ges. 1885, [45].

pretiren; es scheint bei der Formgebung nichts als das Bedürfnis und die Eigenschaften des verwendeten Materials machtgebend gewesen zu sein. Dasselbe gilt von den angesetzten Warzen, Zapfen und Henkeln. — Dieser Einfachheit der Form entsprechen auch die Verzierungen. Sie wurden so wie die Glättung auf der noch plastischen Oberfläche der Gefäße angebracht. Es sind hauptsächlich: Eindrücke der Fingerspitzen und Fingernägel in die geglättete Oberfläche, Wülste, welche mit Finger- und Fingernagel-Eindrücken versehen sind und punkt- oder linienförmige Vertiefungen, welche mit einem Spatel oder Stift[1]) erzeugt wurden. Diese Elemente sind meist zur Bildung gradliniger, geometrischer Ornamente verwendet. Selten erscheinen bogenförmige Linien, welche ein Guirlandenornament bilden. — Alle diese Gefäße sind schwach und oft sehr ungleichmäßig gebrannt, nicht stärker als es sich in einer offenen Feuergrube oder bei geschütztem Herdfeuer leicht erreichen läßt. Die Qualität des Scherbens ist daher die denkbar schlechtste und man findet bei Ausgrabungen oft Gefäßreste, welche beinahe gar nicht fester sind als der sie umhüllende Thon. Aber trotzdem hat Verfasser noch keinen gänzlich ungebrannten (blos getrockneten) Topfscherben gesehen. Ein solcher würde auch für die Zwecke eines Topfgeschirres ungeeignet gewesen sein und Verf. glaubt daher alle Angaben über „ungebrannte

---

[1]) Solche spatel- oder ahlenähnliche Werkzeuge aus Knochen und Hirschhorn finden sich in den Kulturgeschichten der neolithischen Wohnplätze häufig. Die Mehrzahl solcher Werkzeuge ist wahrscheinlich aus Holz gefertigt gewesen und blieb daher nichts erhalten. Diese Werkzeuge haben sicherlich nicht ausschließlich der Töpferei gedient, sondern dürften in gleicher Weise bei der Erzeugung von Kleidungsstücken 2c. ihre Verwendung gefunden haben.

Gefäße" für unrichtig erklären zu dürfen. Das Wort ungebrannt ist da wohl durch das Wort schwach gebrannt zu ersetzen. — Eine viel vollkommenere Technik tritt uns in den Gefäßen der Bronzezeit und der ersten Eisenzeit entgegen. Der Verf. illustrirt diese Technik durch Fundstücke aus dem Laibacher Moor, aus mehreren ostalpinen Gräberstätten der Hallstätter Periode und aus böhmischen Urnenfeldern (vom Lausitzer Typus). So groß nun auch in diesen Gefäßen die Formverschiedenheiten sind und soweit auch gewisse Details der Technik von einander abweichen, im Großen und Ganzen stehen doch alle diese Gefäße auf einer und derselben — freilich ziemlich breiten — Stufe technischer Vollendung.

Bezüglich des Materials ist, mit Ausnahme der allerordinärsten Gefäße, eine dem Zwecke entsprechende Auswahl und Vorbereitung des Thones zu erkennen. Die kleinen, dünnwandigen Gefäße sind aus einem feingeschlämmten, die großen Gefäße aus gröberem Thone erzeugt; häufig erscheint bei letzteren die Beimengung von kleinern oder größern Sandkörnern. Die Schmelztiegel sind nach Art unserer heutigen Schmelztiegel aus graphitreichem Thon. Vielfach kommen Gefäße vor, deren Masse so porös ist, daß sie feingeknetetem Brote ähnelt und ungemein leicht ist. Diese Porösität ist sicherlich durch Beimengung von Holzfeile oder Holzkohlenpuder, dessen Körner beim Brennen des Gefäßes verglimmen und Hohlräume zurücklassen, erzeugt. Die Formung geschah größtentheils aus freier Hand auf fester Unterlage. Bei größern Gefäßen ist wahrscheinlich vielfach die „Blockscheibe" in Anwendung gekommen. Es ist dies eine kleine Tischplatte, welche mit einem nach abwärts gehenden centralen Zapfen so in einem Fußgestelle sitzt, daß sie darin langsam drehbar ist. Solche Blockscheiben sind heutzutage noch bei der

Anfertigung großer Gefäße (z. B. von Salzsäureballons 2c.) in Gebrauch und dienen vornehmlich dazu, dem Arbeiter das Hantiren mit dem großen Gefäße zu erleichtern und ihm das oft wiederholte Herumgehen um die ganze Peripherie desselben zu ersparen. Ihre technische Bedeutung ist also von der eigentlichen Töpferscheibe ganz verschieden, wenn sie auch anderseits als die primitivste Form derselben aufgefaßt werden können. Daß solche drehbare Töpfertische in Verwendung waren, können wir mit großer Wahrscheinlichkeit aus der Regelmäßigkeit des Profils und der Rundung der größeren Gefäße schließen. Die Formgebung steht bei den eigentlichen Nutzgefäßen noch auf einer sehr niederen Stufe, bringt es aber bei Ziergefäßen und bei Urnen zu einer nicht mehr zu verkennenden absichtlichen Gliederung der Gefäße in Fuß, Bauch, Hals- und Mundsaum, von welchen Theilen manchmal der eine oder andere besonderes entwickelt ist. — Bezüglich der Glättung des Thones haben wir alle Abstufungen. Bei sehr großen Töpfen ist oft die natürliche Rauhigkeit durch Furchung mittelst der Fingerspitzen absichtlich vergrößert (um die Gefahr des Reißens beim Trocknen zu vermindern). Von diesem Zustande an kommen bis zur feinsten, mit der freien Hand und dem Spatel erzielbaren Glättung der plastischen Topfmasse alle Abstufungen vor. Als höchster Grad der Plättung erscheint dem Verf. das Poliren der schöneren Gefäße mit eigenen Glättesteinen, eine Procedur, welche offenbar erst nach dem Trockenen ausgeführt worden ist und den Gefäßen einen angenehmen Glanz verlieh. Von solchen Glättsteinen legt Verf. zwei, welche er in einer Leichenbrandurne in einem Tumulus bei Wies in Steyermark fand, vor. Bei den größeren Gefäßen, in deren Masse Sandkörner eingeknetet waren, wurde zur Erzielung einer

glatten Oberfläche, entweder eine besondere Schichte feingeschlämmten Thones aufgetragen oder es wurden die Körner mit dem Spatel derart verstrichen, daß sie ins Innere der Wandung zurücktraten und nur der feinkörnige Thon an der Oberfläche verblieb. Das erstere Verfahren ist durch Gefäße aus einem böhmischen Urnenfelde, das letztere durch Urnen aus dem Tumulis bei Wies schön illustrirt.

Das Brennen dieser Gefäße geschah immer bei einer sehr mäßigen Hitze, zu deren Erzeugung man noch nicht einen geschlossenen Töpferofen gebraucht; es genügen bedeckte Brandgruben oder geschlossene Heerde. Der große Umfang der keramischen Technik läßt zwar voraussetzen, daß man auch vielfach besondere Öfen zum Brennen der Gefäße anwendete, doch war deren Hitzeffekt kein großer. Es ging nicht weiter als bis zum Rothwerden des Thones, also bis zur gewöhnlichen Ziegelofenhitze. Daher ist die Farbe des reinen Scherbens meist roth oder, wenn man unter dieser Temperatur blieb, braun. Freilich tritt diese Grundfarbe nicht oft hervor, da die Gefäße sehr häufig in mehr oder minder hohem Grade durch „Rauchfeuer" geschwärzt oder gebräunt wurden. — Dieses Schwärzen durch Rauchfeuer wird heute noch in vielen Gebieten Europas und auch bei vielen außereuropäischen Volksstämmen geübt (Schwarzgeschirr) und hat vornehmlich den Zweck, Gefäße, welche nicht glasirt werden, bis zu einem gewissen Grade wasserdicht und wetterfest zu machen. Es besteht im Wesentlichen darin, daß man nach dem eigentlichen Brande die Poren der Thongefäße mit bituminösen Substanzen erfüllt, und wird am leichtesten derart durchgeführt, daß man nach dem entsprechenden Festbrennen der Gefäße, welches gewöhnlich bei gutem Zug, also bei oxydirender oder neutraler Flamme geschieht, stark rauchen-

des Brennmaterial (feuchten Torf, grünes Holz, Laubwerk u. dergl.) auflegt und alle Luftzufuhr zu dem Heizraum und zu den Gefäßen, so viel als möglich absperrt. Der auf diese Weise entwickelte Rauch wird nun von dem heißen porösen Thon der Geschirre begierig verschluckt und erfüllt bei schwach gebrannten Gefäßen die ganze Masse derselben mit einer schwarzen, brenn- und destillirbaren Substanz. Bei sehr starkem Brande, welcher den Thon klingend hart brennt, tritt dann wohl eine Verkokung der aufgesogenen Rauchsubstanz ein, wie dies an dem vorliegenden recenten Schwarzgeschirre aus Mähren zu sehen ist. Dieses scharfgebrannte Schwarzgeschirr wird heute noch (so weit Verf. Erfahrung reicht) in Ungarn, Böhmen, Mähren, Steyermark, Kärnten und Krain vielfach als ordinäres Koch- und Wassergeschirr verwendet.

Ein vorgelegtes Exemplar eines bauchigen Wasserkruges von Bisenz in Mähren zeigte schwarzglänzende, geringelte Streifen, welche von manchen „Kennern“ nach genauer Prüfung hartnäckig als eine Graphitverzierung angesprochen wurden. Und doch ist wie Verfasser vom Erzeuger selbst weiß und wie es eine Untersuchung mit der Lupe darthut, kein Molekül Graphit an diesem Torf. Dieser schön metallische graphitähnliche Glanz wurde erzeugt durch die Behandlung der Oberfläche mit Glättsteinen. Auf dem vollkommen getrockneten Gefäße wurde kurz vor dem Brennen mit einem geeigneten Flußkiesel unter mäßigem Druck das Ornament schnell aufgezeichnet. Die also geglätteten Stellen zeigen nun nach dem Brennen und Schwärzen das graphitähnliche Aussehen. Bei unseren prähistorischen Gefäßen kam es nicht zu einer Verkokung des von den Gefäßwänden verschluckten Rauches, weil der Brand nicht heftig und daher die Hitze des Scherbens für die Verkokung nicht hoch genug war.

Die Gefäße sind daher auch tiefer schwarz als die recenten; manchmal zeigen sie sogar einen Stich ins Braune. Aber doch tritt bei den mit Glättsteinen stark geglätteten Urnen manchmal der graphitähnliche Glanz hervor, und viele Prähistoriker haben schon solche geglättete und rauchgeschwärzte Gefäße für graphirte Gefäße hingenommen. Ein solcher Irrthum schleicht sich bei geringer Aufmerksamkeit leicht ein und kann jedem nicht Fachmann verziehen werden. Unverzeihlich sind aber gewisse abenteuerliche Rezepte für die Erzeugung unseres prähistorischen Schwarzgeschirres, deren unkundige Verfasser dem Thone genaue Procentsätze von Mehl, Talg, Honig u. s. w. beimengen ließen, ohne sich auch nur durch einen einzigen reellen Versuch von der Unbrauchbarkeit solcher Methoden zu überzeugen. Der Gehalt an bituminösen Substanzen verlieh den betreffenden Gefäßen zwar nur einen mäßigen Grad von Wasserdichtigkeit, aber er gab den in die Erde gebetteten Thongefäßen eine sehr große Widerstandsfähigkeit gegen die zersetzenden Einflüsse der Atmosphärilien, so daß die im allgemeinen schwach gebrannten Gefäße dieser Art sich in den Gräberstätten unserer Gegenden häufig besser erhalten haben als die jüngeren und stärker gebrannten Gefäße der römischen Periode.

In den Verzierungsmethoden tritt uns bereits eine große Mannigfaltigkeit entgegen. Wir finden noch die primitiven, oben erwähnten Verzierungen, wie Fingereindrücke, eingeritzte geometrische Ornamente, welche zuweilen sehr tief und mit kreidiger Farbe ausgefüllt sind rc.; aber es treten mit großer Mannigfaltigkeit Ornamente hinzu, welche in schmalen oder breiteren, mit dem Spatel in den plastischen Thon eingedrückten Linien ausgeführt sind, ferner Ansätze, welche eine mannigfaltige Reihe von den einfachsten Warzenformen bis zu Thier-

köpfen und menschlichen Figuren aufweisen, verschiedenartige Henkel, aufgelegte plastische Ornamente aus Thon, ein- oder aufgedrückte Bronzenägel und Bronzeplättchen, mit Harz aufgekittete Ornamente und Figürchen aus Bronze und Blei und schließlich Buckeln, Gliedmaßen- und thierkopfähnliche Ansätze ꝛc., welche aus dem Innern des noch plastischen Gefäßes herausmodellirt wurden. — Eine ganz besondere Art der Verzierung ist die Bemalung und Färbung. Am häufigsten ist wohl die Rothfärbung der ganzen Außenfläche (bei Schüsseln die Innenfläche) des Gefäßes mittelst eines Farbthones, welcher in einer sehr dünnen Schichte aufgetragen wurde und beim Brande eine intensiv rothe Farbe (in den verschiedenen Nuancen das Engelroth annahm. Ihr zunächst steht der Gebrauch, die Oberfläche mit einem Graphitanstrich zu versehen, welcher wahrscheinlich in manchen Fällen vor der nach dem Brande besonders geglättet wurde. Hieran reiht sich das Auftragen geometrischer Ornamente in Graphit oder Roth mittelst des Pinsels. Diese Bemalung geschah sicherlich vor dem Brennen. Der zur Bemalung verwendete Graphit war wohl nie besonders gereinigt und erweist sich häufig sehr stark thonhaltig; er wurde offenbar durch den Brand fester mit dem Scherben verbunden und der Umstand, daß viele graphirte Gefäße fast gar nicht abfärben, ist somit dadurch zu erklären, daß der mit Thon gemengte Graphit förmlich auf die Gefäßoberfläche aufgebrannt worden ist. Die Befürchtung, daß der in einer dünnen Schichte aufgemalte Graphit doch nicht feuerbeständig genug sein dürfte, um einen Töpferbrand zu überdauern, hat Verf. durch mehrere Versuche mit prähistorischen Scherben widerlegt. Übrigens ist ja die Feuerbeständigkeit des Graphits bekannt.

Einen besonderen Anstrich zeigen manchmal die koni-

schen, rothen, mit schwarzen Zonen verzierten Vasen von einigen krainischen Fundorten, besonders von Watsch, welche mit jenen von Este vollkommen ähnlich sind. Bei ihnen sind diese schwarzen Bänder mit einer eigenen tiefschwarzen Deckfarbe, deren Hauptmasse möglicher Weise Thee war, gemalt — allem Anscheine nach erst nach dem Brennen. Solche direkte „angestrichene" Gefäße kennt Verf. auch aus den Tumulis von Roßegg und von Wies-Glasur kommt auf den hierhergerechneten Gefäßen nicht vor.

Eine dritte Gruppe keramischer Erzeugnisse bilden die Thongefäße von den Niederlassungen und Begräbnisstätten aus der Zeit der Römerherrschaft in den Alpen. Mit ihnen sind spätere Produkte, wie z. B. die Gefäße aus den altslavischen Gräbern (der norddeutsche Burgwall-Typus) aufs engste verwandt. Diese Gefäße sind bereits wie unsre heutigen Töpfe auf der schnell rotirenden Drehscheibe gemacht und kommen auch in Bezug auf die anderen technischen Momente (Material, Verzierung, Brand) den Erzeugnissen unserer heutigen Töpfer so nahe, daß jedermann über einzelne Stücke leicht das Urtheil des nächstbesten Praktikers anrufen kann.

Über die Felsenzeichnungen in den Verein. Staaten von Nord-Amerika verbreitet sich Dr. W. G. Hoffmann,[1]) welcher jüngst Gelegenheit hatte, einen Einblick in den an die Bilder knüpfenden Glauben zu erlangen, welche in die Sandsteinufer des Missouri in Dakota, mehrere Meilen westlich vom Santee Indian Agency, eingezeichnet sind. Er fand daselbst lebensgroße in den weichen Stein geritzte Zeichnungen von menschlichen Wesen; einige dieser Figuren schienen von Messern

[1]) Peterm. Mitth. 1886, S. 147.

durchbohrt zu sein, neben andern stand ein Feuergewehr, und an dem Leichnam war deutlich die Stelle sichtbar, wo die Kugel hindurch gedrungen sein mußte, und wieder andern war die Brust von Pfeilen durchbohrt. Die Indianer, welche diese Gegend bewohnen, glauben, daß diese Figuren von den Geistern der Verstorbenen gezeichnet worden seien, und das dies ihre Todesart darstelle. — „Weiter im Nordosten, in dem prächtigen Pfeifensteinbruch, sind noch viele kolorirte Felsenzeichnungen sichtbar, welche vor Jahren von verschiedenen Personen dort eingeritzt wurden, die den Bruch des Pfeifensteins wegen aufsuchten. Diese Zeichnungen bedeuten Personennamen und wiederholen sich häufig, was deutlich auf den mehrfachen Besuch der betreffenden Indianer hinweist. Der Ort wird noch jetzt heilig gehalten und alle Stämme kommen sich daselbst auf freundschaftlichem Fuße entgegen, während sie sich sonst feindlich gegenüberstehen. — Mehrere Orte, in denen sich Felsenbilder befinden, sind schwer zugänglich und schwer passirbar, und unter solchen Umständen scheinen diese Figuren mehr die Bedeutung geographischer Wegweiser zu besitzen. Auf dem Kamm der Blauen Berge, zwischen den Staaten N.-Karolina und Georgia, führt die alte indianische Fährte über sehr zerrissenes Land. In einer in die Augen fallenden Öffnung befindet sich eine Geschiebebank, auf welcher man menschliche Fußspuren eingeschnitten sieht, die unzweifelhaft im vorigen und im Anfang unseres Jahrhunderts den Weg in das indianische Lager bezeichnen sollten. Die Cherokee-Indianer sind als große Wanderliebhaber bekannt, da sie ihren Aufenthaltsort mit der Jahreszeit wechseln. Ähnliche Wegmarken, welche zweifellos von den Cherokee-Indianern herrühren, findet man in Virginia. Hier sind sie auch wohl nothwendiger, da sie dem unerfahrenen

Jäger die seichten Stellen in den tiefen Strömen angeben. An mehreren Fuhrten am Kenawha-Fluß kommen ebenfalls Felszeichnungen vor, welche dazu dienen, den Wanderer auf die sichere Fährte zu leiten. In Südwest-Virgina werden gleichfalls Bergpfade mittelst menschlicher Fußspuren bezeichnet, welche den direktesten und praktischsten Weg zur nächsten Ansiedelung angeben.

Allem Anschein nach sollen mehrere der bunten, Sonne, Mond und verschiedene Thiere und Vögel darstellende Figuren, welche man in die fast vertikalen Steilufer der Gewässer des östlichen Tennessee in der Nähe verschanzter und ausgehöhlter Begräbnisstätten eingeritzt fand, den Rang und die gesellschaftliche Stellung der Verstorbenen bezeichnen. An allen Orten, welche man daraufhin durchforschte; stellte es sich heraus, daß diese Felsenzeichnungen zu den Gräbern gehörig seien. Aber es erfordert noch eines eingehenderen Studiums und genauerer Prüfung, um wirklich werthvolle Resultate zu erzielen. Es ist schon eine bemerkenswerthe Thatsache, daß die frühere geographische Vertheilung vieler eingebornen Stämme mit Hilfe dieser dauernden Steinzeichnungen ermittelt werden kann, wie die indianische Tradition ja selbst mehrfach bestätigt hat. — Es ist bekannt, daß die Indianer in früheren Zeiten weitere Reisen zu Handels- und anderen Zwecken unternahmen als heutzutage. So traf denn Verfasser im Jahre 1884 in Port Townsend in Washington eine Indianerin, welche in ihrer Jugend ihren Vater auf einer Geschäftsreise nach der San Francisko-Bai begleitet hatte. Die Entfernung zwischen diesen beiden Punkten beträgt 750 Miles (1200 km) und der Weg dahin führt über dichtbewaldetes Gebiet, welches an verschiedenen Stellen außerordentlich felsig ist. Man bedenke nur, wie gefährlich eine solche Reise schon der wilden Thiere wegen ist, ganz

abgesehen von der Gefahr, von anderen Stämmen überfallen zu werden, und es giebt wohl auch jetzt nur wenige Personen, welche ein solches Unternehmen abschrecken würde. Jedenfalls wurden schon damals diese Touren durch praktisch angelegte Wege erleichtert, denn die Indianer sind ja dadurch sprichwörtlich geworden, daß sie, um ihren Rückweg bequem wiederzufinden, die Bäume weiß zeichnen. An verschiedenen Orten Californiens existiren noch Felsenzeichnungen, welche einer wissenschaftlichen Prüfung noch nicht unterzogen wurden, welche aber möglicherweise wieder neues Licht über ehemalige geographische Verhältnisse verbreiten, sowie Aufschluß über die Bewohner dieser jetzt gänzlich von Indianern verlassenen Gegend geben werden."

Die Steinbildwerke von Copán und Quiriguá sind zwar schon aus den Abbildungen bei Stephens und Catherwood bekannt, allein sie sind dort doch nur in sehr kleinem Maßstabe oder bruchstückweise wiedergegeben. Es verdient daher den Dank aller Alterthumsforscher, daß H. Meye diese kolossalen Statuen und Opfersteine an Ort und Stelle in großem Maßstabe gezeichnet hat und diese Zeichnungen auf 20 Foliotafeln mit Text von Dr. J. Schmidt publicirt worden sind.[1])

Die alten Ruinen von Cempoallan im Staate Veracruz sind von Hermann Strebel wohl eigentlich entdeckt und sorgsam beschrieben worden.[2]) Sie werden den Totanaken zugeschrieben, deren Nachkommen noch heute vorhanden sind und über deren Sitten und Gebräuche der Verf. ebenfalls dankenswerthe Mittheilungen

---

[1]) Die Steinbildwerke von Copán und Quirigua aufgenommen H. Meyer, historisch erläutert und beschrieben von Dr. J. Schmidt, Berlin 1883. [2]) Abhdlg. d. naturw. Vereins in Hamburg-Altona 1884, Bd. VIII.

macht. In einer zweiten Abhandlung bespricht er die Ruinen von Misantla, welche interessante Gräber aufweisen.

Die Moundbuilder Frage ist noch immer weit von einer allseitig acceptirten Lösung entfernt. Caro diskutirt die Frage, ob nicht die direkten Vorfahren der heutigen Indianer die Mounds des Mississippithales errichtet haben könnten.[1]) Er untersucht, heißt es in dem uns allein vorliegenden Referate über diese Arbeit,[2]) an der Hand historischer Quellen, den Kulturgrad der Indianer zur Zeit ihrer ersten Berührung mit den Europäern und beleuchtet zunächst die Frage, ob die Indianer ackerbautreibende Völker waren. Sonderbarer Weise beantworten die meisten Schriftsteller über Mounds diese Frage in negativem Sinne, obgleich es eine der bekanntesten Thatsachen der Geschichte Amerikas ist, daß die ersten Ansiedler Neu-Englands, Virginias rc. sehr oft ihr Leben nur den Maisvorräthen der Indianer zu verdanken hatten. Der Mais wurde nicht gelegentlich und nur stellenweise, sondern als Hauptnahrung der Indianer auf großen Feldern gebaut, und die Indianer verstanden es wohl, die Äcker gut zu bearbeiten und gut zu düngen. Der Feldbau war so ausgedehnt, daß die Indianer trotz ihrer unvollkommenen Geräthe doch genug ernteten, um noch davon an bedürftige Nachbarn und Kolonisten abgeben zu können. Wie ausgedehnt der Feldbau selbst bei den Krieg und Jagd liebenden Irokesen war, beweist, daß 1779 Sullivan bei einem Einfalle in ihr Gebiet 1600000 Buschel Mais zerstörte; als die Franzosen unter Denouville 1687 vier Dörfer der Senecas ver-

---

[1]) Memoire of the Kentucky geolog. Scirrey, Vol. II.
[2]) Archiv f. Anthropologie, Bd. XVI, S. 535.

brannten, vernichteten sie deren Ernte im Betrage von 1200000 Buschel Mais; sie hatten 7 Tage lang zu mähen, um die Ernte dieser 4 Dörfer zu ruiniren. Die Vorräthe wurden bei den Irokesen in Scheunen, Speichern, Feldlöchern (Caches) aufbewahrt. Auf den Äckern arbeiteten im Allgemeinen die Männer so gut als die Weiber. Bei den Irokesen betheiligten sich zwar die rüstigen Männer (die während des 17. und 18. Jahrhunderts fast stets im Kriege waren) nicht an der Feldarbeit, dagegen wurden die Weiber dabei unterstützt von den Kindern, den alten Männern und den Sklaven. Bei allen andern Stämmen dagegen halfen die rüstigen Männer nicht nur bei der Bestellung des Feldes, sondern auch beim Einbringen der Ernte. Von den Huronen berichten dies Cartier, Champlain, Sagard, von den verschiedenen Algonkinstämmen Champlain, Williams, Loskiel, Smith, Hariot, Lawson. Über die große Ausdehnung des Ackerbaues in den südlichen Staaten, in Florida, Georgia, Alabama, Louisiana, liegen seit de Soto's Zeiten sehr zahlreiche Berichte vor: es wird erzählt, daß die Maisfelder nicht nach Äckern, sondern nach Meilen gemessen wurden; daß sich die Männer hier mit den Frauen in die Feldarbeit theilten, berichten uns von dem Choktaws Romans, von den Muskogees Adair, von den Natchez Du Pratz ꝛc. Über die Stämme westlich vom Mississippi sind wir nicht sowohl unterrichtet, doch wissen wir, daß sie im Ganzen auf derselben Kulturhöhe standen, wie ihre östlichen Brüder. Bei den Arkansas halfen die Männer das Feld mit bebauen (St. Cosme). Auch bei den westlich vom Mississippi wohnenden Miamis, Kickapoos, Winnebagos, Foxes ꝛc. wurde Ackerbau in ausgedehntem Maße betrieben, doch scheint es, daß hier außer den Weibern nur noch Sklaven, nicht aber freie Männer das

Feld bebauten. Noch 1794 schreibt General Wayne von den Miamis, daß die Flußufer meilenweit von Wohnungen dicht besetzt gewesen seien, und daß er so endlose Maisfelder in ganz Amerika von Canada bis nach Florida hinab noch nie gesehen habe. — Aus den zahlreichen von Carr gesammelten Nachweisen geht hervor: 1) daß die Indianer des Mississippibeckens feste Wohnsitze in befestigten Dörfern hatten, 2) daß sie in ausgedehntem Maßstabe Mais kultivirten und denselben in Vorrathsspeichern und Caches aufbewahrten, 3) daß Weiber, Kinder, alte Leute und Sklaven die Feldarbeiter waren, daß aber auch die freien, rüstigen Männer häufig sich am Ackerbau betheiligten. — Eine zweite Frage, die Carr eingehend untersucht, ist die, ob die Indianer Sonnencultus hatten. Es ist nämlich eine seit Squier und Schoolcraft allgemein angenommene Ansicht, daß eine gewisse Gruppe von Mounds, die sog. „Temple Mounds" und die „Sacred enclosures" religiösen Zwecken und speciell dem Sonnenkultus dienten. Zugleich galt es als feststehend, das diese Erdwerke eine solche Summe von Arbeit repräsentirten, daß sie weit über die Kräfte der historischen Indianer hinausgehe. Zunächst ist dabei zu bemerken, daß es eine durchaus unbewiesene Annahme ist, daß die Moundbuilders Sonnenanbeter gewesen seien; dann läßt sich aber auch zeigen, nicht nur daß die historischen Indianer Erdwerke und zwar im allergrößten Maßstabe errichteten, sondern auch, daß die östlich vom Mississippi wohnenden Indianer überall Sonnencultus hatten. Diese letzte Thatsache ist wohlbekannt: trotzdem haben sich die Autoren über die Moundbuilders vollständig ignorirt. Carr weist nun nach, daß im 16. Jahrhundert in allen südlichen Staaten (dem damaligen Florida) Sonnentempel standen und Sonnencultus geübt wurde,

daß aber im Anfange des 18. Jahrhunderts (Charlevoix) nur noch bei den Natchez ein Sonnentempel bestand, während bei den übrigen Muskogee kaum mehr von einem Sonnencultus die Rede sein konnte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts aber existirt kein einziger solcher Tempel mehr, und nur noch wenige Ceremonien, bei denen das Feuer eine Rolle spielte, erinnerten an die früher allgemeine Sonnenverehrung. Cars führt die Rundschau bei allen Stämmen des Mississippibeckens sowie des Ostens und Nordens durch, die sämmtlich Sonnentempel und Sonnencultus hatten, oder doch wenigstens das Feuer und die Sonne verehrten. Auch einige Myten der Natchez, der Algonkinindianer und der Huronirokesen weisen darauf hin. — Der 3. Theil der Cars'schen Arbeit behandelt die Frage, ob die Indianer Mounds errichteten. Cars weist nach, daß alle den Moundbuilders zugeschriebenen Arten von Erdwerken auch von den historischen Indianern errichtet wurden. Die „Mounds" lassen sich in 2 große Gruppen eintheilen, in Umwallungen und in eigentliche Mounds. Die ersteren, in der Regel aus Erde, selten aus Steinen errichtet, zerfallen wieder in die beiden Gruppen der Bergforts und der festen Dörfer der Ebene. Auch die Mounds im engeren Sinne sind meist aus Erde, selten aus Steinen aufgerichtet; man kann bei ihnen nach der Form 3 Gruppen unterscheiden, nämlich: 1) abgestutzte Mounds mit einer Fläche auf ihrem Gipfel, bisweilen in Terrassen aufsteigend, von verschieden gestalteter, runder, ovaler, quadratischer &c. Basis, 2) sogenannte Thiermounds, von Formen, die mehr oder weniger genau das Relief eines Thieres darstellen, 3) die konischen Mounds, die häufigste von allen. Cars zeigt nun, daß keines dieser Werke das Maß des Könnens der modernen Indianer überschritt. Es ist be-

hauptet und sehr oft nachgesprochen worden, daß die Tradition der Indianer vollständig stumm sei über die Werke der „Moundbuilders". Das ist durchaus unrichtig. Die Irokesen erzählen, daß das Volk, das vor der Einwanderung der Senecas südlich von den großen Seen lebte, volkreiche, fleißige, civilisirte Stämme, diese Erdwerke errichtet habe. Ja von bestimmten Erdwerken, z. B. den im Genessee Co in der Nähe von Batavia, weiß die Tradition zu erzählen: daß hier ein paar Jahrhunderte vor der Ankunft der Weißen die Entscheidungsschlacht zwischen Irokesen und Moundbuilders geschlagen worden sei. Andere Mounds werden von den Irokesen ihren eigenen Vorfahren zugeschrieben. Von den Ohio-Mounds erzählen die Lenni-Lenape, daß sie von den Allegwi erbaut worden seien, diese letzteren seien von den verbündeten Irokesen und Lenape nach langen schweren Kämpfen besiegt und vertrieben worden. — Die zahlreichen Mounds bei St. Louis wurden von einem Häuptlinge der Kaskaskia seinen Vorfahren zugeschrieben; auch die Creeks (oder Muskogees) geben an, daß die Erdwerke am südlichen Mississippi von ihren Vorfahren errichtet worden seien. Diese Tradition erhält eine bedeutende Stütze durch die Thatsache, daß man in diesen Mounds Gegenstände europäischer Herkunft gefunden hat. Cars führt als solche auch die Reste von Eisenrost, sowie die silbergetriebenen Gegenstände von Marietta, die bereits von Atwates beschrieben werden, an. Putnam hat indessen gezeigt, daß dieselben ganz und gar keine europäischen Produkte waren. Solche Funde wurden in Tennessee, New-York 2c. gemacht und in Florida sind sie geradezu häufig. Auch direkte historische Nachrichten über die Errichtung von Mounds in den letzten Jahrhunderten sind in Fülle vorhanden. So haben wir Berichte über

die Setzung von Steinmauern als Denkmäler, über die Aufhäufung von Erdgrabhügeln, über Herstellung von Mounds mit Kollektivbegräbnissen sowie die Errichtung von Substruktionsbegräbnissen ꝛc. Auch die Erbauung von Ringwällen wird von sehr vielen Augenzeugen beglaubigt. — Cars stellt uns in Aussicht, später den Nachweis zu führen, daß auch die Erzeugnisse der Kunst und des Handwerks bei den Moundbuilders die Leistungen der späteren Indianer nicht überragt haben. Doch geht schon aus dem hier mitgetheilten Material die Kontinuität der „Moundbuilders“ und der Indianer klar hervor. Die Mounds einem mystischen Volke von ganz nichtindianischer Kulturhöhe zuschreiben zu wollen, hieße eine einfache Erklärung von der Hand weisen und eine gesuchte, ungenügende an ihre Stelle setzen.“

Die alten Völker Oberitaliens, die Italiker, Raeto-Etrusker, Raeto-Ladiner, Veneter und Kelto-Romanen behandelt C. v. Czörnig.[1]) Er zeigt, gestützt auf die kraniologischen Untersuchungen einerseits und andrerseits an der Hand der klassischen Schriftsteller, den Zusammenhang der dermaligen Bevölkerung mit den Bewohnern der Vorzeit.

Über die Ausgrabungen in Assos (Behram Köi) in Kleinasien hat Clarke berichtet[2]) und ist der deutschen Übersetzung seines Berichts das nachfolgende entnommen. „Assos war der wichtigste befestigte Ort der südlichen Troas, etwa 35 engl. Meilen von Troja entfernt, der Luftlinie nach; thatsächlich macht die Unebenheit des Landes, ohne jegliche Fahrstraße, die Entfernung

---

[1]) Wien 1885. [2]) S. d. Bericht in deutscher Übers. im Korrespondenzbl. d. deutsch. Ges. f. Anthropologie, XVI. Jahrg. S. 2.

zu einer viel größern. Assos liegt auf einem vulkanischen Krater, der sich unmittelbar von der See aus erhebt in steiler Höhe, etwa 800 Fuß hoch, so daß man von den Stufen des archaischen Tempels, der die Akropolis krönte, hinabschauen kann in den innern Raum der im Hafen liegenden Schiffe. Keine griechische Stadt in Europa oder Asien hatte eine herrlichere und imposantere Lage. Daß Assos bei Homer als das „steile“ und „kühne“ Pedasos erwähnt wird, die Hauptstadt der Leleger und die Residenz vom König Altos, dessen Tochter eine von den Gemahlinnen des Priamus war, wird nun mit einiger Sicherherheit angenommen. Überdies ist Assos die erste Stadt griechischer Civilisation, die geschichtlich verzeichnet ist. Ein ägyptischer Papyrus — jetzt im brittischen Museum — nennt unter den Verbündeten, die den Fittiten zu Hülfe kamen, das Volk von Pedaso. Die Einwohner der Stadt und der dazu gehörigen Landschaften waren also im 14. Jahrhundert v. Chr. von hinreichender Bedeutung, um aufgezählt zu werden unter den Streitkräften, die vor Kadesch erschienen, an den Ufern des Orontes und gegen Ramses II., den Sesostris der griechischen Geschichte fochten. Freilich geschah dies 500 Jahre ehe die aeolische Einwanderung der Gegend den hellenischen Charakter aufprägte, als Assos von dem gegenüberliegenden Lesbos kolonisirt wurde und die erste Silbe seines bis dahin getragenen Namens einbüßte.

Die bei der Ausgrabung gefundenen Überreste zeigen die verschiedenen Phasen griechischer Civilisation während 24 Jahrhunderten; auch unter römischer Herrschaft, sogar während der Zeit der byzantischen Bischöfe in Assos, war diese mit besonderer Zähigkeit festgehalten worden. Der Apostel Paulus besuchte die Stadt. Nachdem Assos von den Türken zerstört worden war, blieb es verödet und

vergessen, seine Ruinen ein namenloser Appendix des ärmlichen Dorfes Behram, das kaum 100 elende Hütten zählt. Die kommerzielle Bedeutung von Assos verlor sich mit dem Fleiß des Volkes, der dem fruchtbaren Boden um die feste Stadt her den besten Weizen abgewonnen hatte.

Assos wurde für die Ausgrabungen gewählt auf einen, nach sorgfältiger Durchforschung des Küstenlandes, gemachten Bericht. Der vielversprechende Charakter der Ruinen dieser Gegend für archäologische Untersuchungen war übrigens häufig schon hervorgehoben worden. Colonel Martin Leake, einer der größten englischen Forscher auf diesem Gebiet, ging so weit, zu behaupten, daß die Ruinen von Assos in der That das vollendetste Bild einer griechischen Stadt darbieten. Die im Jahre 1835 von der Oberfläche des Bodens weggeschafften, wenigen Blöcke, waren von solcher Wichtigkeit, daß eine der Hallen in Louvre nach ihnen genannt wurde. Die amerikanischen Ausgrabungen, das erste Suchen nach antiken Überresten an dieser Stelle, wurde 3 Jahre hindurch Sommer und Winter mit 30—45 Mann fortgesetzt. Die archäologischen Studien, denen die Hauptaufmerksamkeit zugewandt war, wurden vervollständigt durch eingehende topographische und geologische Arbeiten, und obwohl der Wortlaut des Firman die eigentlichen Ausgrabungen auf die Grenzen von Behram, den heutigen Ort, beschränkte, so wurde doch die ganze südliche Troas durchforscht. Mehrere bisher unbekannte Städte wurden so zu Tage gefördert, darunter Polymedium mit einem hl. Hain innerhalb des Raumes der Akropolis anstatt des üblichen Tempels; Lamponia mit riesenhaften vorgeschichtlichen Mauern und die ausgedehnten Befestigungen einer Ansiedlung auf der höchsten Spitze des Berges Ida. Im ersten Jahre beschränkte sich die Arbeit hauptsächlich auf die Erforschung

des Tempels der Akropolis und das Ergebnis dieser Arbeit ist größtentheils in dem bereits erschienenen Bericht enthalten. Bei fortschreitender Arbeit fanden sich weitere Blöcke der archaischen Basreliefs und Skulpturen, welche das Gebäude schmückten, die meisten derselben weit besser erhalten als die im Louvre befindlichen. Diese wurden von der Oberfläche weggenommen, während die neugefundenen von der sie bedeckenden Erde geschützt worden waren. Unter den dargestellten Gegenständen befinden sich die kauernden Sphinxe, das Stadtwappen, verschiedene Kämpfe zwischen Löwen und Ebern und Hochwild, ganz in assyrischem Stil, und vor allem eine schöne Darstellung der Episode von Herkules und den Centauren, das einzige bis jetzt bekannte Denkmal bildender Kunst, das die Centauren in ihrer ältesten Gestalt, mit menschlichen Vorderbeinen, zeigt. Im Laufe des ersten Jahres wurde auch eine alte Brücke im Bett des Flusses, der an der nördlichen Stadtmauer vorüber fließt, theilweise ausgegraben, das einzige bekannte Beispiel einer antiken griechischen Brücke. Doch soll hauptsächlich auf die noch nicht veröffentlichten Resultate der letzten zwei Jahre in der untern Stadt hingewiesen. Die Gebäude am Marktplatze von Assos sind so wichtig und so völlig unter sich im Zusammenhang, daß sie als archäologische Beispiele denen aller anderen griechischen Städte vorstehen. Ja, man darf behaupten, daß die Agora von Assos nicht nur interessanter, sondern genauer bekannt ist, als selbst das Forum von Pompei. Eine ungeheure, zweistöckige Säulenhalle — stoa —, etwa 350 Fuß lang, erstreckte sich längs der einen Seite. Wir können hier denselben Meister voraussetzen, der den erst kürzlich ausgegrabenen Tempel der Athene in Pergamon mit einem ähnlichen Wunder der Kunst umgab. Diese Säulenhalle in Assos ist erbaut

aus demselben Stein, wie die Akropolis selbst, ein dem Granit sehr verwandter Andesit. Ein genauer Vergleich, der die Ähnlichkeit der Behandlung zwischen den Formen dieses rauhen Materials und denen des Marmors von Pergamon zeigt, ist sehr lehrreich. Neben der Säulenhalle und augenscheinlich aus derselben Zeit ist das Bouleuterion, das Archiv der Stadt. Bemerkenswerth ist, daß die meisten in Assos gefundenen Inschriften sich in der aufgehäuften Erde unterhalb dieses Theils der Agora befanden. Wahrscheinlich waren die Blöcke bei Zerstörung der Stadt hinabgeworfen worden. Das Gebäude, welches die Agora auf der Südseite begrenzt, ist geradezu einzig in seiner Art. Es ist das einzige bekannte Beispiel eines griechischen Bades (im Gegensatz zu den römischen Thermen, deren so viele erhalten sind) und das einzige vierstöckige Gebäude des griechischen Alterthums, das je aufgefunden wurde. Glücklicherweise war es möglich, dieses Bad vollständig zu rekonstruiren. Die Einrichtung ist höchst interressant. Es besteht aus einer ungeheuern Halle, die durch 2 Stockwerke geht, mit 26 Kammern auf der einen Seite. Über diesem Bau befand sich ein Säulengang, dessen Boden auf gleicher Höhe mit der Agora war. Vor der Straße war ein großes Becken zum Aufnehmen des Regenwassers mit Steinplatten bedeckt und so eingepflastert, daß es vom Marktplatze aus nicht gesehen werden konnte. Von hier führte eine unterirdische Wasserleitung in das untere Stockwerk des Bades, von wo aus das Wasser wieder in die 13 untern Zellen geführt wurde. Das Abflußwasser ging in ein größeres Bassin unterhalb des Gebäudes, wo auch ein anderes Reservoir sich befand, um das reine Wasser vom Dach aufzunehmen. Dieses letzte Reservoir stand wieder in Verbindung mit der Straße und bildete so einen größern

öffentlichen Brunnen, der die Stadt mit reinem Trinkwasser versorgte, während das Wasser des Abfluß-Bassins daneben zum Kühlen des Theaters in der untern Stadt benutzt wurde. Neben dem Bad wurde später ein kleiner Tempel, Heroön, gebaut, in welchem die Wohlthäter der Stadt beigesetzt wurden. Ihre Namen wurden noch auf den Inschriften der Wände gefunden. Am Ostende der Agora war die Bema, die Rednertribüne. Hier war die Erdoberfläche höher als die des Marktes und gepflastert, während das übrige wie alle griechischen Straßen, vor der christlichen Zeit, ungepflastert war. Von den andern Gebäuden der unteren Stadt ist das Theater so vollständig wieder aufgefunden, als nur irgend ein derartiger Bau in Kleinasien. Wegen gewisser Eigenthümlichkeiten ist seine Rekonstruirung besonders werthvoll für unser Verständnis der griechischen Bühne. Das Gymnasium im Westen der Stadt ist ebenso gut erhalten und ebenso interessant als die bisher einzig bekannten von Olympia. Hier muß noch eine Palasthalle — Atrium — erwähnt werden. Sie gehört einer späteren Zeit an, zeigt aber, wie lange sich die griechischen Formen noch weit in die römische Zeit hinein erhalten haben, indem der Bogen mit rein hellenischen Details erscheint. — Die Gräberstraße zeigt Denkmäler jeder Periode. Das eine kann nicht später sein als das 7. Jahrhundert v. Chr., andere dagegen sind aus dem 11. und 12. Jahrhundert christlicher Zeitrechnung. In dieser Totenstadt ist eine Anzahl großer Grabdenkmäler, unter denen eines sehr ähnlich den Königsgräbern zu Jerusalem. Es wurden nicht weniger als 124 bisher unberührte Sarkophage geöffnet, sowie auch viele archäische Aschen-Urnen, da Verbrennung und Bestattung nebeneinander bestand. In den Sarkophagen fand sich einiger Goldschmuck, eine große Anzahl von

Terracotta-Figürchen, kleinen Vasen und Gläsern, darunter einige schöne Exemplare von dünnem, durchsichtigem Glas und mehrere tausend Münzen. Die Befestigungen von Assos sind ohne Zweifel die schönsten bekannten Beispiele von griechischem Festungsbau. Diese Mauern, die sich über 2 Meilen in Länge erstrecken, vertreten die Arbeit von 12 Jahrhunderten. Vor den Cyklopen-Mauern, gegen die Einfälle der Lyder errichtet, bis zu Thürmen, die denen von Konstantinopel sehr nahe stehen. Der größte Theil stammt aus dem 4. Jahrhundert v. Chr., und diese Mauern sind erstaunlich gut erhalten. Sie erheben sich an vielen Stellen nur ein oder zwei Lagen unter ihrer ursprünglichen Höhe von 60 Fuß und darüber. Sie sind noch so fest gefügt, daß die feinste Messerklinge nicht zwischen die Blöcke zu dringen vermag."

Über die prähistorischen Alterthümer Sibiriens verbreitet sich W. Rudloff, auf Grund eigner Anschauungen[1]) und unter Beigabe von Abbildungen. Er beschreibt die verschiedenen Arten der Steinsetzungen, Grabhügel, Grabkammern, in den nicht selten reiche Goldsachen gefunden werden. „Rudloff, der sehr viele Graböffnungen systematisch mit allen Hilfsmitteln seiner amtlichen Gewalt vorgenommen, hält sich überzeugt, daß wir es in jenen Gebieten mit Denkmalen aus 4 verschiedenen Kulturepochen zu thun haben. Alle Steingräber des Jenisseithales und des Altai, ebenso wie viele Hügelgräber der Kirgisensteppe, der Kulunda und der Barbasteppe gehören, wie er sagt, der Kupfer- und Bronzeperiode an. Die Hügelgräber aus großen Feldsteinen in den Uimonsteppen, an der Buchtarma und in der östlichen Kirgisensteppe, wie auch die meisten Hügelgräber des südlichen

---

[1]) Radloff, aus Sibirien 1884, 2. Bd.

Sibiriens müssen als einer älteren Eisenperiode angehörend angesehen werden. Die kleinen Hügelgräber der Abakansteppe, welche die Einwohner als Kirgisengräber bezeichnen, gehören einer neueren Eisenperiode an, endlich die Gräber am Tscherdah sind jüngeren Datums, da eine in ihnen aufgefundene Münze auf das 17. Jahrhundert verweist. Schon die Errichter der ältesten Gräber müssen nach den Analysen der Bronzen Erfahrung und Kenntnis in der Metallegirung besessen haben. Der Guß ist bei einzelnen Stücken überaus schön, und sie wurden nach dem Gusse unter sauberer Bearbeitung der Zierrathen fein geschliffen und polirt. Die Formen, abgesehen von Specialitäten der Ornamentik, stimmen mit denen Europa's sehr nahe überein. Eine erhaltene Bronzestatuette giebt ein anschauliches Bild von Kleidung und Ausrüstung, sowie Schmuck eines Mannes jener alten Zeit. Die Vergleichung dieser Alterthümer und die bis in das 7. Jahrhundert nach Chr. zurückreichenden chinesischen Quellen, die hier ein mit Bergbau und Metallarbeiten sich beschäftigendes Volk kennen, sprechen mehr für die Ansässigkeit als das Nomadisiren dieser Bevölkerung. Dieselbe läßt sich nach der chinesischen Beschreibung, die ihnen blaue Augen und rothe Haare und eine andere als die samojedische Sprache zuspricht, als zum Volke der anscheinend mit den blonden Finnen verwandten Jenissejer gehörig, beurtheilen. Von diesen werden einige geringe Reste (die Schmiedetataren, Kusnetze) noch in der Örtlichkeit gefunden, die östlichen Stämme aber sind unter den Samojeden, die westlichen unter den Türk verschwunden, welche im 7. Jahrhundert bereits seit lange ihre Herren waren."

Über weitere Ausgrabungen auf dem Urnenfelde von Dobra berichtet J. von Boxberg.[1]) Es

[1]) Sitzber. der Isis 1885, S. 42.

wurden dort 15 Grabstätten aufgedeckt, die von neuem die altgermanischen Elemente bestätigten. In einem Steinkranze, welcher aus tüchtigen, theilweise nordischen Felsbrocken bestand, fanden sich 2 große Knochenurnen vor und über 20 Beigefäße, welche leider meist zertrümmert waren. In einer der größeren Urnen wurde eine Bronzenadel, das Fragment eines durchbohrten Knochenscheibchens, das Bruchstück eines Feuersteinwerkzeuges und die Hälfte eines ebenfalls durchbohrten Wolfzahns gefunden. Die andere dieser Urnen enthielt als Beigabe ein 1 cm breites Armband aus Bronze und einen hellen Kieselstein. — Unter den zahlreichen Scherben der zerfallenen Urnen sind Verzierungen als Stichmuster, Nageleindrücke, Tupfen und Leistenornamente vielfach vertreten; gleichzeitig wurden aber auch 53 verschiedene Henkel von Thongefäßen gesammelt. — Es verdient Beachtung, daß in 3 Grabstätten unweit der Knochenurnen eine Hand voll Asche und Holzkohlen angetroffen wurden, welche die kleinen Gefäßtrümmer umgaben, welche zum Brennen und Härten der Gefäße gedient haben mögen, da auch der von Natur gelbe Sand, auf dem sie gestellt waren, rothgebrannt war.

Die prähistorischen Funde im Weichsel-Nogat-Delta sind von Dr. Lissauer und Dr. Conwentz behandelt worden.[1]) Bis in die neueste Zeit hinein glaubte man allgemein annehmen zu müssen, daß die von der Weichsel und Nogat gebildete Niederung erst bewohnt worden sei, nachdem die Ordensrichter die Regulirung des Flußlaufes in Angriff genommen hatten. „Die Topographie dieser Gegend lehrt, daß einzelne Punkte derselben schon in frühester Zeit trocken gelegt

---

[1]) Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig 1886, N. F., 6. Bd., 3. Heft, S. 204 u. ff.

und kulturfähig gewesen sind; denn aus dem das Delta erfüllenden Weichselschlick ragen mehrfach altalluviale und auch diluviale Erhebungen hervor, welche noch gegenwärtig eine Meereshöhe bis zu 10·4 m erreichen. Hier ist also bereits zu einer Zeit, welche der ältesten Kulturperiode der Provinz entspricht, die Möglichkeit zu Ansiedelungen vorhanden gewesen. Überdies finden wir den hohen Rand des Werders schon um Beginn unserer Zeitrechnung dicht bevölkert, wie die zahlreichen Vorkommnisse auf dem Höhenzuge zwischen Danzig und Dirschau, bei Braunswalde, Willenberg, Sandhof, Liebenthal, Laase, auf dem Neustädter Felde bei Elbing u. a. a. O. beweisen. Während die hier ausgegrabenen Skelette den ersten Jahrhunderten n. Chr. angehören, gehen die Steinkisten in die vorchristliche und die bei Willenberg und Weißenberg gemachten Funde sogar bis in die neolithische Zeit zurück. Demzufolge müßte man a priori annehmen, daß die Anwohner der Niederung auch einmal Gelegenheit genommen hätten, in diese hinabzusteigen und an den höher gelegenen Orten derselben vorübergehend oder für längere Zeit sich anzusiedeln, um der Fischerei und Jagd obzuliegen. Trotz dieser Erwägungen und ungeachtet der Angabe des Chronisten Grunau, daß eine bestimmte Anzahl von Niederlassungen im Weichsel-Nogat-Delta existirt habe, glaubte man hieran zweifeln zu müssen, weil keinerlei archäologische Funde bekannt geworden waren. Der um die Erforschung der prähistorischen Verhältnisse in den Kreisen Marienburg und Stuhm verdiente Dr. Marschall hat zuerst den Nachweis geführt, daß in der That heidnische Funde in der beregten Gegend vorkommen und ist noch kurz vor seinem Tode bemüht gewesen, dieselben zu inventarisiren.

Seitdem haben die Verf. dem Gegenstande ihre Auf-

merksamkeit gewidmet und sie geben in der oben genannten Abhandlung eine Schilderung der Funde in sehr ausführlicher Weise. Das Ergebnis der Forschungen fassen sie schließlich wie folgt zusammen:

„Durch die verhältnismäßig große Zahl von prächtigen Fundstücken, welche in Zukunft sich leicht vergrößern dürfte, ist es unzweifelhaft erwiesen, daß das Weichsel-Nogat-Delta von der ältesten Kulturepoche an bis zum Beginn der historischen Zeit in dem Maße bewohnt gewesen ist, in welchem es überhaupt bewohnbar wurde. Wissen wir ja, daß das frische Haff ursprünglich sich über das jetzige Delta bis zur Montauer Spitze hin erstreckte, und daß nur wenige diluviale Inseln beim Beginn der menschlichen Einwanderung aus der großen Wasserfläche hervorragten. Erst nach dem Durchbruch der Weichsel bei Fordon konnten sich dann weitere Inseln bilden, welche im Laufe der Jahrtausende durch die weitere Verhandlung des Haffs das Delta in seiner jetzigen Ausdehnung schufen. Es ist nun von besonderem Interesse zu sehen, wie die verschiedenen prähistorischen Epochen sich zu den verschiedenen Stadien der Deltabildung verhalten. Die beiden neolithischen Fundstätten, an denen eine wirkliche Niederlassung angenommen werden muß, Wickerau und der Eichberg bei Katznase, sind zwei diluviale Inseln, die Fundstätten bei Gr. Lesewitz, Neuteicher Stadtfeld, Schöneberg und Kronenhof, wo einzelne Steingeräthe gefunden sind, altalluviale Inseln und nur zwei Fundorte mit Steingeräthen, Mirlenz und Jonasdorf, liegen im eigentlichen Weichselschlick, wobei allerdings zu bemerken, daß die drei Steingeräthe von Mielenz beim Ausbaggern des Schwenteflusses, also verhältnismäßig tief, aufgefunden wurden, und die Provenienz des Steinhammers aus der Gegend von Jonasdorf überhaupt nicht

mehr genau festzustellen ist; jedenfalls liegen die meisten neolithischen Fundstätten auf diluvialen oder altalluvialen Inseln und machen es wahrscheinlich, daß diese Punkte zu jener Zeit überhaupt die sichersten und geeignetsten für die menschliche Besiedelung waren. — Aus der zweiten Kulturepoche, der Hallstädter Periode, welche wir in das erste Jahrtausend v. Chr. setzen, besitzen wir im Delta nur einen Fund bei Schöneberg, welches ebenfalls auf altalluvialem Boden liegt; die relative Seltenheit der Funde aus dieser Zeit entspricht den Verhältnissen des ganzen westpreußischen Gebiets auf dem rechten Weichsel-ufer, von wo aus offenbar schon in der ältesten Zeit die Kultur in das Delta hinein getragen worden ist. — Auch aus der dritten Epoche, der La Tène-Periode, welche vom Ende des ersten Jahrtausends v. Chr. bis in das erste Jahrtausend unserer Zeitrechnung dauerte, ist nur eine Fundstätte auf altalluvialem Boden bei Ladekopp bekannt, jedoch ist diese von solcher Ausdehnung, daß hier schon eine große Ansiedelung vorausgesetzt werden muß, welche noch bis tief in die nächste Epoche hinein geblüht hat. — Diese vierte Epoche, die römische Periode, welche bis gegen Ende des 3. Jahrhunderts reicht, ist am zahl-reichsten vertreten. Wir kennen hier nicht nur Fundstätten aus dem Alt-Alluvium wie bei Lesewitz, Lichtenau, Lade-kopp, Krakau und Neufähr, sondern auch eine große Zahl in den jüngsten Weichselanschwemmungen, dem Schlick, bei Ließau, Mielenz, Pieckel, Tiege, Trampenau, Werners-dorf u. a. m. Offenbar hatte sich nicht nur die Zahl der Ansiedler, sondern auch die Zahl der bewohnbaren Inseln um diese Zeit bedeutend vermehrt. — Die Funde aus der römischen Epoche tragen so vollständig den Charak-ter derjenigen, welche auf den diluvialen Höhen bei Marienburg und Elbing bekannt geworden sind, daß wir

hierin wiederum nur eine Bestätigung für die Annahme finden können, welche wir schon oben ausgesprochen haben, daß die prähistorischen Bewohner des Deltas aus den östlichen Theilen unserer Provinz dorthin eingewandert seien. Nach der Völkerwanderung tritt in ganz Westpreußen wahrscheinlich eine Abnahme der Bevölkerung ein; denn die Funde aus der späteren byzantinischen und arabischen Epoche sind im Verhältnis zu den älteren spärlich zu nennen. Diese Erscheinung macht sich ebenfalls im Delta geltend. Aus der byzantinischen Zeit kennen wir gar keinen Fundort, aus der arabischen Periode dagegen nur drei sicher: Stegen, Gr. Lichtenau auf altalluvialem und Kaminke auf jungalluvialem Boden; wahrscheinlich gehören noch andere im Schlick entdeckte Urnenfunde ebenfalls hierher. — So sehen wir, daß sich im Weichseldelta gleichsam dieselbe Entwicklung der Kulturverhältnisse im kleinen wiederholt, welche uns im östlichen Theile Westpreußens (im Gegensatz zum westlichen) im großen bekannt ist, daß also die Weichsel in prähistorischer Zeit durch die ganze Provinz hindurch, wie wir das schon öfter ausgesprochen haben, eine wirkliche Völkerscheide gebildet hat."

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis

des 14. Bandes (N. F. 6. Band).

Verlag von Eduard Heinrich Mayer in Leipzig.

Gaea.

Natur und Leben.

Central-Organ

zur Verbreitung

naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse

sowie der

Fortschritte auf dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung von
Prof. Dr. O. Buchner, Prof. Dr. J. Egli, Prof. Dr. Emsmann, Prof. Dr. Günther, Prof. Dr. Hoernes, Dr. V. Hofmann, Dr. Ph. Müller, Prof. Dr. Alfred Nehring, Navigationslehrer Dr. H. Romberg, Hofrat Dr. Senft, Prof. Dr. O. W. Thomé, Prof. Carl Vogt, Dr. A. Völkel, Dr. A. Weber u. A.

herausgegeben von Dr. **Hermann J. Klein.**

Dreiundzwanzigster Jahrgang.

1887.

Jährlich 12 Hefte in elegantem Umschlag broschiert Preis pr. Jahrgang M. 12.—.

Heft 1 des neuen Jahrganges, welcher äußerlich in einem den erhöhten Ansprüchen der Gegenwart entsprechenden Gewande erscheint, wurde soeben ausgegeben und ist durch jede Buchhandlung zur Ansicht zu beziehen.

Druck von W. Drugulin in Leipzig.

